



Uio • Universitetet i Oslo

## Skape + programmere = engasjere?

*En kvalitativ analyse av skaperverksted som  
undervisningsmetode i skolen*

Thea Mathilde Lium Dahlborg  
Kand. Nr. 101

Kommunikasjon, Design og Læring

30 studiepoeng

Institutt for Pedagogikk

Utdanningsvitenskapelig fakultet

Vår 2020

# SAMMENDRAG AV MASTEROPPGAVEN I PEDAGOGIKK

**TITTEL:**

Skape + programmere = engasjere? - *En kvalitativ analyse av skaperverksted som undervisningsmetode i skolen.*

**AV:**

Thea Mathilde Lium Dahlborg

**EKSAMEN:**

Masteroppgave i pedagogikk

Studieretning: Kommunikasjon, design og læring.

**SEMESTER:**

Vår 2020

**STIKKORD:**

Skaperverksted, programmering, interesse, sosiokulturelt perspektiv, innovative læringsmiljø, praksisfellesskap, teknologibruk i undervisning, makerspace.

# Sammendrag

Dette studiet ser på skaperverksted med programmering og hvordan det kan benyttes som en undervisningsmetode for å lære elever programmering, men også hvordan skaperverkstedetsundervisningen kan knyttes til skolefagene. Studiet tar utgangspunkt i forskningsprosjektet GT-make, som ble gjennomført av en forskergruppe ved UiO og anvender sekundærdata fra dette prosjektet. Studiet følger en gruppe elever som deltok i skaperverkstedet i skoletiden, gjennom et skoleår.

Studien stiller tre forskningsspørsmål: *Hvordan kan skaperverksted med programmering bidra som brobygger mellom elevenes interesser og skolelæring? Hvilke muligheter ser elevene til å lære faglig innhold gjennom skaperverksted? Hvilke muligheter ser lærerne i å benytte skaperverksted som metode for undervisning?*

For å besvare studiets forskningsspørsmål, har jeg tatt utgangspunkt i studiets kvalitative data, som ble samlet inn i forkant av min studie. Datamaterialet omfatter intervjuer med satten elever og to lærere. I tillegg inneholder det observasjonsdata i form av feltnotater og videoopptak fra flere av samlingene. For å analysere dataen har to analysemetoder blitt anvendt, tematisk analyse og interaksjonsanalyse.

Oppgaven legger hovedvekt på å presentere funn relatert til elevenes opplevelse av skaperverkstedetsundervisningen. Med utgangspunkt i elevintervjuene presenteres de gjennomgående temaene, som også blir supplert med funn fra observasjonsdataene. I tillegg trekker studiet frem funn fra intervjuer med lærerne, og presenterer deres tanker og refleksjoner rundt å anvende skaperverksted som en undervisningsform i skolen.

For å drøfte funnene og undersøke hvordan skaperverkstedet anvendes som undervisningsmetode anvender jeg det sosiokulturelle perspektivet på læring (Vygotskij, Cole, John-Steiner, Scribner, & Soubberman, 1978). Og for å se på hvordan aktivitetene i skaperverkstedet kan relateres til elevenes interesser tar jeg i bruk eksisterende teorier om interesse (O'Keefe & Harackiewicz, 2017).

Mine funn viser at elevene likte at undervisningen ga mulighet for: 1) Større frihet og selvstendig arbeid, 2) praktisk arbeid og programmering av fysiske gjenstander, 3) åpne og

utfordrende oppgaver og 4) sosialt og samarbeidende klassemiljø. Disse elementene kan også ha vekket elevenes situasjonelle interesse i aktivitetene og bidratt til motivasjon og engasjement i undervisningen. Lærerne på sin side mente at skaperverkstedundervisning kan bidra til tverrfaglighet, dybdelæring og å øke elevenes motivasjon i skolefag.

Selv om aktivitetene i skaperverkstedet tok utgangspunkt i realfagstemaer viste studiet at elevene i liten grad opplevde å ha lært noe relatert til realfagene. Derimot opplevde elevene at de i løpet av året utviklet ferdigheter og kompetanser innen programmering og andre digitale verktøyer. Studiet viser derfor at det er noen pedagogiske utfordringer med å implementere skaperverksteder i en skolekontekst. Men med «Fagfornyelsen» og fokuset på implementering av programmering i skolefagene kan skaperverkstedundervisning være en egnet undervisningsmetode i skolen. Samtidig bidrar undervisningsformen til særlig å oppfylle verdiene som skaperglede, engasjement og utforskertrang, som er en del av opplæringens verdigrunnlag i den nye læreplanen. Skaperverkstedundervisning kan potensielt også bidra i utviklingen av ferdigheter og kompetanse for det 21. århundre.

# Forord

Først og fremst vil jeg takke for to år på Masterstudiet ved UiO. Masterstudiet er en foreløpig avslutning på min utdanning. Prosessen med masteroppgaven har vært tung, turbulent, men samtidig lærerik. Jeg startet året med en oppgave i tankene, men måtte etter hvert innse at den ikke lot seg gjennomføre og jeg endte opp med å endre tema. Jeg vil takke min veileder Anders Mørch som åpnet dørene for et nytt prosjekt og som har veiledet meg underveis. I tillegg vil jeg takke forskergruppen i GT-make som lot meg bruke datamaterialet deres. Og som lot meg delta i deres møter i forbindelse med prosjektet og bearbeide dataene sammen med dem.

Jeg så frem til å tilbringe de siste månedene av studiet på egen leseplass og til å tilbringe lunsjpausene med medstudenter på Helga Engs hus. Dette stoppet imidlertid brått opp da koronaviruset inntraff i mars og endret hverdagen for oss alle. Hyggelige lunsjpauser med mulighet for å dele frustrasjoner og utfordringer med medstudenter måtte erstattes med mer sporadiske møter på Skype. Jeg vil uansett takke mine medstudenter som jeg har lært å kjenne i løpet av disse to årene. Dere har gjort tilbakevendingen til skolebenken mye bedre. Og har tilført glede i tynge perioder rundt innleveringer og under eksamensperiodene.

Til slutt vil jeg takke min mor og far som lot meg etablere et hjemmekontor med god bredbåndskapasitet i hjembyen min da hverdagen brått snudde. Og som har hjulpet meg og holdt ut med meg når skrivearbeidet har vært på sitt mest utfordrende.

*Thea Mathilde Lium Dahlborg*

*Oslo, Juni 2020*



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Gifted talented-make .....	2
1.2	Beskrivelse av skaperverksted og programmering.....	3
1.3	Forskningsspørsmål.....	4
1.4	Struktur på oppgaven. ....	4
<b>2</b>	<b>Relevant forskningslitteratur:.....</b>	<b>6</b>
2.1.1	Kan gi forutsetninger for å delta i vitenskapelige prosjekter .....	8
2.1.2	Kan støtte elevenes læring og utvikling .....	9
2.1.3	Kan gi muligheter for å danne et læringsfellesskap .....	10
<b>3</b>	<b>Teori.....</b>	<b>12</b>
3.1	Konstruksjonisme.....	12
3.2	Sosiokulturelt perspektiv .....	13
3.2.1	Den proksimale utviklingszone .....	14
3.2.2	Scaffolding .....	15
3.2.3	Mediert handling og artefakter .....	16
3.2.4	Situert læring og praksisfellesskap.....	18
3.2.5	Læring med teknologi i et sosiokulturelt perspektiv .....	20
3.3	Å engasjere elever gjennom interesser .....	20
<b>4</b>	<b>Metodisk tilnærming.....</b>	<b>23</b>
4.1	Forskningsdesign.....	23
4.1.1	Utvalg .....	24
4.1.2	Eksplorerende casestudie .....	26
4.2	Data .....	27
4.2.1	Observasjon.....	27
4.2.2	Videoobservasjon: .....	28

4.2.3	Intervju .....	29
4.2.4	En oversikt over innsamling av datamateriale .....	31
4.3	Analyse.....	32
4.3.1	Tematisk analyse .....	33
4.3.2	Interaksjonsanalyse .....	34
4.4	Designbasert forskning:.....	35
4.5	Kritiske vurderinger av forskningsdesignet .....	36
4.5.1	Utfordringer med å benytte sekundærdata .....	38
4.5.2	Forskerrollen og etiske betraktninger.....	39
<b>5</b>	<b>Funn og analyse .....</b>	<b>40</b>
5.1	Skaperverkstedene.....	40
5.1.1	«Redd Humpty Dumpty» .....	44
5.2	Fremleggelse av funn .....	46
5.2.1	Elevenes opplevelse av skaperverkstedundervisning .....	46
5.2.1.1	<i>Tema 1 - Friere undervisning og selvstendig arbeid .....</i>	<i>46</i>
5.2.1.2	<i>Tema 2 - Praktisk arbeid og programmering av fysiske gjenstander .....</i>	<i>48</i>
5.2.1.3	<i>Tema 3 - Åpne og utfordrende oppgaver. ....</i>	<i>51</i>
5.2.1.4	<i>Tema 4 – Sosialt og samarbeidende klasse miljø.....</i>	<i>54</i>
5.2.2	Faglig relevans .....	58
5.2.2.1	<i>Elevenes opplevelse av skaperverkstedets faglige relevans.....</i>	<i>59</i>
5.2.2.2	<i>Lærernes perspektiv på skaperverksted som undervisningsform.....</i>	<i>62</i>
5.2.2.3	<i>Utfordringer ved å integrere fag i skaperverkstedundervisning .....</i>	<i>66</i>
<b>6</b>	<b>Drøfting.....</b>	<b>68</b>
6.1	Frihet og autonomi .....	69
6.2	Praktiske oppgaver .....	70
6.3	Åpent og utfordrende .....	71
6.4	Samarbeidende klasserom .....	71
6.5	Fra skaperverksted til fag .....	73
6.6	Skaperverksted som undervisningsmetode .....	74



6.7	Konklusjon .....	76
<b>7</b>	<b>Avsluttende refleksjoner.....</b>	<b>78</b>
7.1	Refleksjon rundt studiens gjennomføring. ....	78
7.2	Videre forskning.....	79
	<b>Litteraturliste: .....</b>	<b>80</b>



# 1 Innledning

I de siste tiårene har teknologi blitt en sentral del av hverdagen vår. Samtidig har det skjedd en utvikling i utdanningssektoren med økt satsning på implementering av digitale verktøyer i undervisningen. Som en følge av dette har de norske klasserommene også blitt mer teknologirike, med høy dekning av datamaskiner og nettbrett (Fjørtoft, Thun, & Buvik, 2019). Ifølge Monitor rapporten (2019) anvendes derimot mye av den nye teknologien til praktiske oppgaver slik som å behandle tekst, søke opp informasjon på nett, lage presentasjoner og løse matteoppgaver. Derimot ligger det et større potensiale i å benytte seg av digitale verktøyer i undervisningen. I Kunnskapsdepartementets Digitalstrategi for grunnsopplæringen 2017 – 2021 (2017) ble det foreslått å utvikle elevenes forståelse for hvordan teknologiene vi anvender til daglig fungerer, blant annet gjennom å lære elever algoritmisk tenkning. Algoritmisk tenkning er en metode for problemløsning som innebærer å designe løsninger til komplekse problemer, ved å systematisk bryte de ned i mindre og mer håndterbare problemer (Utdanningsdirektoratet, 2019). Algoritmisk tenkning er nært forbundet med programmering og koding, og av den grunn har flere land i verden begynt å innføre programmering i skolen (Grover & Pea, 2013). Dette har også vært tilfellet i Norge, hvor programmering har blitt tilbudt som valgfag i ungdomsskolen og som yrkesfag i videregående opplæring.

I digitaliseringsstrategien ble det derimot foreslått å gjøre programmering tilgjengelig for alle elever ved å integrere programmering i flere av fagene på skolen. Og med «Fagfornyelsen» som trer i kraft høsten 2020, har programmering blitt integrert i flere fagområder i læreplanen, deriblant naturfag, matematikk, musikkfag og kunst og håndverk (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Men det store spørsmålet er hvordan programmering kan anvendes i undervisningen, og hvordan integrerer man programmering med fag?

Det finnes flere metoder for å undervise med programmering, blant annet gjennom forskjellige visuelle programmeringsverktøy. Disse gjør elever i stand til å lage egne spill, slik som Scratch, eller bygge enkle roboter slik som med Lego WeDo, som deretter kan programmeres til å bevege seg. En annen metode som har fått økt popularitet i skolesammenheng de siste årene er skaperverksteder. Dette er et fysisk miljø hvor elevene skaper fysiske gjenstander ved hjelp av

ulike digitale verktøyer og som integrerer mikrokontrollere som kan styres gjennom programmering.

I fagfornyelsen er også skaperglede, engasjement og utforskertrang en del av opplæringens verdigrunnlag. Ifølge fagfornyelsen anses dette som viktige egenskaper som kan bidra til elevenes dybdelæring, øke trivsel og på sikt bidra til å berike samfunnet ved å inspirere elever til innovasjon og entreprenørskap. «I et større perspektiv er skapende læringsprosesser også en forutsetning for elevenes identitetsutvikling» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Det innebærer derfor at skolene må legge til rette for at elever kan utforske og eksperimentere i undervisningen. Derfor kan skaperverkstedundervisning også ansees å være en metode som svarer på denne delen av fagfornyelsen.

## 1.1 Gifted talented-make

I min studie tar jeg utgangspunkt i forskningsprosjektet gifted talented-make (GT-make) som ble gjennomført i skoleåret 2018-2019 og som var et forskningsprosjekt som ble gjennomført i regi av forskergruppen LIDA ved UiO og i samarbeid med en videregående skole utenfor Oslo, samt med forskere fra Oslo Met.

Prosjektet ser på skaperverksted med programmering, med et ønske om å utforske hvordan dette kan anvendes som undervisningsmetode i skolen. Studiet ble gjennomført i et skaperverksted på en videregående skole. Her møtte elever fra 7 til 10. trinn annenhver uke i skoletiden for å lære å programmere og jobbe med realfagsrelaterte prosjekter.

Bakgrunnen og fokuset for dette prosjektet var todelt. For det første ønsket forskerteamet å undersøke hvordan skaperverksted kan brukes for tilpasset opplæring for elever med høyt læringspotensiale. I Jøsendalsutvalgets NOU 2016: 14 «Mer og hente – Bedre læring for elever med stort læringspotensial» blir disse elevene definert slik: Elever med stort læringspotensial er ikke nødvendigvis høyt presterende, men de har et stort potensial for læring på ett eller flere faglige områder». Dette er en målgruppe det har vært begrenset fokus på, og i Norge har det vært få tilbud med tilpasset opplæring til denne elevgruppen. Derfor har formålet med GT-make vært å se på potensialet til skaperverksted for å tilpasse undervisningen til denne målgruppen.

Det andre fokuset er med bakgrunn i det internasjonale og nasjonale ønsket om økt vektlegging av nye kompetanser og ferdigheter for det 21. århundre (Binkley et al., 2012; NOU 2015: 8, 2015). Dette innebærer at elever utvikler evne til problemløsning, kreativitet, samarbeid, digitale ferdigheter osv., som er ment å gjøre elever bedre rustet til å møte med utfordringer i fremtiden. Derfor har det vært ønskelig å se på hvilket potensiale skaperverkstedundervisning har som hjelpe elevene med å utvikle ferdigheter for det 21. århundret.

Fokuset i min studie er derimot begrenset til elevenes deltakelse i og opplevelse av skaperverkstedet og ikke på målgruppen elever med høyt læringspotensiale. Da den spesifikke målgruppen kan ha påvirkning på funnene, kan det å gå bort fra målgruppen skape implikasjoner. Dette vil jeg gå inn på under kritiske vurderinger av studiet.

## 1.2 Beskrivelse av skaperverksted og programmering

Skaping refereres ofte som praksis hvor deltakere skaper artefakter med basis i teknologi utvikling og involverer ofte elektronikk, programmering og annet teknisk utstyr som 3D printere, laserkuttere osv. (Schlegel et al., 2019). Skaperverksted kan defineres som uformelle steder for kreativ skapning, hvor personer anvender fysiske og digitale verktøy for å lære tekniske ferdigheter, utforske ideer og skape nye produkter (Sheridan et al., 2014). I skaperverksteder anvendes ofte enkle og relativt lite kostbare materialer og maskiner for å lage mer teknisk avanserte artefakter. Deriblant anvendes programmerbare mikrokontrollere. Dette er små fysiske kort som kan kobles til andre digitale elementer og for eksempel styre små motorer, lys, lyd, eller sensorer.

Programmering innebærer å lage instruksjoner til datamaskiner og andre digitale enheter om å utføre spesifikke oppgaver. Programmering inneholder flere aktiviteter og inkluderer å skrive koder for å gi programmet en beskrivelse av hva det skal gjøre og designe løsninger (Sevik, 2016). Det finnes flere innganger til programmering, og ulike verktøy som kan gjøre det forholdsvis enkelt å programmere. Blant annet har visuelle programmeringsspråk med blokkbasert programmering blitt et mye anvendt som en introduksjon til å arbeide med programmeringsspråk (Grover & Pea, 2013).. Deriblant nettsider som code.org, eller verktøy som Scratch og BBC Micro:bit.

Som en følge av utviklingen av rimelige digitale verktøy og maskiner, med brukervennlige løsninger har programmering og skaperverksteder økt sin popularitet i utdanningsinstitusjoner (Blikstein, 2018). I tillegg til å senke terskelen for å lære programmering og skape artefakter som tidligere krevde mer avansert og teknisk kompetanse. I min omtale av skaperverksted er ikke programmering nevnt eksplisitt, men inngår som en integrert del av skaperverkstedundervisning som metode. I fortsettelsen omtales derfor skaperverksted som samlebetegnelse for ulike aktiviteter hvor programmering inngår.

### 1.3 Forskningsspørsmål

I min studie tar jeg utgangspunkt i intervjuer med elevene fra prosjektet GT-make og ser på hvordan elevene opplevde skaperverkstedundervisningen. Formålet med studiet er å undersøke i hvilken grad skaperverksted vekket elevenes interesse og hvordan skaperverksted kan anvendes for å engasjere i faglig undervisning i skolen. Samtidig tar jeg for meg hvilke muligheter og utfordringer både elevene og lærerne så i forbindelse med skaperverksted som en undervisningsmetode. På bakgrunn av dette er mine forskningsspørsmål:

- 1. Hvordan kan skaperverksted med programmering bidra som brobygger mellom elevenes interesser og skolelærings*
- 2. Hvilke muligheter ser elevene til å lære faglig innhold gjennom skaperverksted*
- 3. Hvilke muligheter ser lærerne i å benytte skaperverksted som metode for undervisning*

Med bakgrunn i forskningsspørsmålene tar jeg sikte på å skape en økt forståelse av skaperverkstedets egenskaper og hvordan disse kan utnyttes i undervisningen i skolen.

### 1.4 Struktur på oppgaven.

Masteroppgaven er delt inn i 7 kapitler.

- Kapittel 2: Tar for seg relevant og tidligere forskningslitteratur, hvor jeg hovedsakelig tar utgangspunkt i forskning på skaperverksted i og utenfor skolen.
- Kapittel 3: Dekker oppgavens teoretiske tilnærming hvor jeg redegjør for sosiokulturell teori, samt teori og forskning på interesse.

- Kapittel 4: Redegjør for studiets forskningsdesign, datainnsamling og analysemetoder. Jeg trekker også frem hvordan studiet inngår i et pågående designbasert forskningsprosjekt. Avslutningsvis drøftes studiets etiske implikasjoner
- Kapittel 5: Gir en beskrivelse av prosjektet, aktivitetene som er blitt gjennomført sammen med en beskrivelse fra en av samlingene. Deretter presenterer jeg funn fra datamaterialet, med utgangspunkt i elevenes opplevelse av skaperverkstedundervisningen og avslutningsvis med fokus på integrering av fag og muligheter for anvendelse av skaperverksted som metode i skolen.
- Kapittel 6: Drøfter funnene i lys av teori og forskningslitteraturen, og jeg legger frem min konklusjon med bakgrunn i forskningsspørsmålene.
- Kapittel 7: Avslutning med noen refleksjoner rundt gjennomføringen av studiet og tanker om veien videre.

## 2 Relevant forskningslitteratur:

Mye av den tidligere forskningen på skaperverksted har i stor grad blitt utført i skaperverksteder i settinger utenom skolen. Deriblant i kulturelle institusjoner som museer og biblioteker, i høyere utdanning eller egne skaperverkstedsklubber. Samtidig har det vært en økt interesse rundt å få skaperverksteder inn i skolen og flere forkynner ulike fordeler skaperverksteder kan ha i undervisningssammenheng. Få studier har derimot sett på hvordan dette kan gjøres. En av de tidligere artiklene til forskerteamet i GT-make, så blant annet på hvordan elevene i prosjektet brukte programmering. De fant blant annet ut at elevene foretrakk å bruke visuelle programmeringsspråk, slik som blokkbasert programmering, og at det kan hjelpe elever med å lære mer avansert programmering (Mørch, Litherland, & Andersen, 2019).

Som utgangspunkt for oversikten over tidligere forskning på skaperverksteder har jeg tatt utgangspunkt i forskningsoversikten til Vossoughi (2014), men føyd til nyere forskning. Ifølge Vossoughi (2014) fremmes skaperverksted ofte som læringsmiljøer som kan bidra til utforskningsbasert læring og som en metode for å engasjere elever i STEM fagene.

I utforskningsbasert undervisningspraksis gis elever muligheten til å utforske temaer med bruk av ulike verktøyer og aktiviteter. Målet med utforskningsbasert undervisning er å vekke engasjement og interesse, samtidig som elevene utvikler en forståelse for prosessene og konseptene som er i sentrum av skaperaktivitetene. Målet er også å støtte elevenes identitet som skapere. I utforskningsbasert læring fokuseres det på at elever må samarbeide, bygge på tidligere erfaringer og at elevenes autonomi styrkes (Linn, McElhaney, Gerard, & Matuk, 2018).

Ifølge Linn et al. (2018) kan utforskningslæring gjennom å designe og skape artefakter, anses som verdifullt fordi det ofte går lenger enn å lære det faglige innholdet av noe og praktiske ferdigheter. Utforskningslæring kan også bidra til å utvikle andre egenskaper som er viktige for læring som for eksempel å ta sjanser ved å prøve og feile, utholdenhet og det å kunne fikse og forbedre noe. Gjennom å arbeide med design og utvikling fremmes også elevenes ferdigheter til å definere problemer, søke opp hjelp og lære av mislykkede forsøk.

Samtidig blir skaperverksted fremmet som en metode for integrert STEM undervisning. STEM er et akronym for science, technology, engineering og mathematics. STEM kan relateres til realfagene som i Norge er en samlebetegnelse for fag som matematikk, biologi, fysikk, kjemi,



geografi og informasjonsteknologi. Ifølge Bryan, Moore, Johnson, and Roehrig (2016) kan integrert STEM defineres som å lære om innhold og praksis fra naturvitenskapen og matematikk, gjennom integrering av aktiviteter hvor elever kan jobbe som ingeniører og ofte med bruk av ulike teknologier. Integrert STEM undervisning har et tverrfaglig fokus på realfagene og innebærer blant annet å oppmuntre elever til å undersøke, designe og løse problemer. I tillegg har STEM undervisning ofte som formål å vekke elevens interesse for realfagene, med hensikt om å på sikt å rekruttere elever til å forfølge en karriere innen STEM fagområdene.

Flere studier viser til hvordan fysiske og digitale gjenstander kan brukes som visuelle representasjoner av komplekse konsepter og begreper, blant annet fra STEM fagene, og som kan gjøre det enklere å tilegne seg kunnskap om disse komplekse konseptene (Ainsworth, 2006; Horn, Crouser, & Bers, 2012; Marshall, 2007; Rau, 2017). Dette kan eksempelvis være at elevene lærer akselerasjon gjennom å lage fysiske gjenstander, som kan demonstrere økning av hastighet, og deretter koble det til andre representasjoner, slik som en beskrivende tekst. Derimot er ikke koblingen mellom multiple representasjoner en prosess som nødvendigvis kommer av seg selv, men innebærer at elever forstår hvordan å tolke meningsinnholdet i representasjonene og hvordan de er relatert til spesifikke domener (Ainsworth, 2006; Rau, 2017).

I litteraturen om skaping, vises det ifølge Vossoughi (2014) til at skaperaktiviteter kan bidra med kontekster som er betydningsfulle for å integrere sosio-emosjonelle og disiplinære dimensjoner av læring og som kan utvide elevenes interesse og engasjement i STEM fagene.

Med utgangspunkt I forskningslitteraturen identifiserte Vossoughi at forskningen på skaping viser til at skaperverksted som undervisningspraksis kan gi:

- Elever bedre forutsetninger for å delta i vitenskapelig prosjekter og læringsaktiviteter.
- Muligheter for å organisere og innføre aktiviteter som kan støtte elevenes læring og utvikling.
- Muligheter for å danne læringsfellesskap som gir støtte og som kan ha innflytelse på den enkeltes interesser og ferdigheter.

Jeg vil videre gå inn på hva disse punktene innebærer og referere til relaterte studier.

### **2.1.1 Kan gi forutsetninger for å delta i vitenskapelige prosjekter**

Forskningen på skaping og skaperverksteder viser til at skaperaktiviteter kan organiseres slik at elevene endrer synet på seg selv og hva de selv kan få til. Å introdusere elever til nye aktiviteter og verktøy kan endre måten deltakerne tenker, som igjen potensielt kan føre til deltakerne danner nye identiteter. Dette kan eksempelvis innebære at en person som ikke anser seg selv som teknisk anlagt plutselig identifiserer seg selv som en teknologiekspert. I tillegg viser studier at skapere i stor grad er selvdrevne og aktive produsenter av kunnskap, media og teknologi (Vossoughi, 2014). Ifølge Martin (2015) så kan læringsmiljøer som oppfordrer elever til å være mer autonome bidra til motivasjon og støtte, engasjement, utholdenhet og identitetsutvikling.

I studiet til Kafai, Fields, and Searle (2014) undersøkte forskerne videregående elevers opplevelse av å lage elektroniske tekstiler (e-tekstiler). I workshops i skolen jobbet elevene med å sy kretser og LED lys inn i tekstiler, og deretter programmere lysene med Arduino Lilypad mikrokontroller. Studiet viste at noen av elevene endret synet på seg selv i løpet av prosjektperioden. Enkelte av elevene, som i forkant ikke trodde de var i stand til å programmere, fikk underveis en bedre forståelse av programmering, og i løpet av prosjektet endret de identitet til å se på seg selv som teknologisk anlagt og eksperter i programmering. Forskerne mente også at aktivitetene (e-tekstiloppgaven) hadde potensiale til å endre elevenes engasjement i håndverk, programmering og STEM fagene og viste til hvordan aktiviteten hadde gitt jentene i klassen en ny inngang til å engasjere seg i programmering.

I et annet studie som ble utført av Sentance, Waite, Hodges, MacLeod, and Yeomans (2017) i skoler i England, undersøkte de lærere og elevers opplevelse av å bruke BBC Micro:bit i undervisningen. Ett av funnene var at elevene opplevde at denne formen for programmering er enkel å bruke og at det ga elevene en lavere terskel for å lære programmering og andre ferdigheter. Forskerne mente også at programmering av fysiske gjenstander kunne bidra til økt motivasjon hos elever, da elevene fikk muligheten til å se at programmeringen ble fysisk, og på den måten bedre forstod hvordan programmeringen fungerte. Studiet beskriver også at elevene opplevde å ha muligheten til å være kreative og skape det de selv ønsket. Noen av elevene oppga også at de opplevde å være autonome, ha valgfrihet og følte eierskap til skaperprosessen og de ferdige produktene.

## 2.1.2 Kan støtte elevenes læring og utvikling

I litteraturen om skaping viser det til flere måter skaperaktiviteter kan bidra til å støtte læring og utvikling (Vossoughi, 2014). Som nevnt er dette ofte i skolesammenheng forbundet med STEM fagene og måter elever kan skape artefakter som kan gi nye fremstillinger av avanserte konsepter og praksiser. Blant annet viste studiet til Kafai et al. (2014) at å kombinere fysiske og digitale artefakter, gjennom å programmere og sy kretser inn i tekstiler, synliggjorde hvordan teknologien var satt sammen og fungerte. Og gjennom å jobbe på denne måten ga det elevene økt forståelse av teknologi og funksjonen til programmeringen.

Ved å etablere tverrfaglige praksiser, hvor skaperaktiviteten kombinerer flere fagområder og ferdigheter, kan dette bidra til at elevene utvikler kunnskaper og ferdigheter på tvers av fagfelt (Sheridan et al., 2014). I tillegg kan skaperaktiviteter bidra til at elever utvikler nye metoder for å arbeide seg frem mot et mål. I litteraturen om skaperaktiviteter rapporteres det om at deltakere blir oppmuntret til å ta sjanser, eksperimentere og prøve og feile (Vossoughi, 2014). Ifølge Martin (2015) betraktes ikke mislykkede forsøk som noe dårlig. I stedet tas det imot med åpne armer, og anses som noe som kan hjelpe deltakerne med å utvikle seg videre.

Studiet til Litts, Kafai, Lui, Walker, and Widman (2017) så også på bruk av elektroniske tekstiler i undervisning på en videregående skole. Gjennom pre- og post-tester fant forskerne at elevene gjennom design og skaping av elektronisk tekstiler utviklet sin konseptuelle forståelse av kretser og kretsløp, samtidig som aktivitetene også økte elevenes evne til å designe og programmere for å kontrollere kretsene.

Derimot er det ikke nødvendigvis gitt at skaperverksteder fører til økt læring innen STEM fagene. Sheffield, Koul, Blackley, and Maynard (2017) undersøkte i sitt studie hvordan skaperaktiviteter kan anvendes for å engasjere jenter i STEM-baserte prosjekter i skolen. I studiet ble jentene oppmuntret til å skape origamibloomster med integrerte lys ved bruk av enkle materialer som ark, et pappkrus, ledninger og batterier. I slutten av aktiviteten ble jentene bedt om å identifisere hvilke elementer i aktiviteten som var knyttet til STEM fagene. De fleste jentene identifiserte kretser som en sentral del av aktiviteten. Da de derimot ble bedt om å forklare hvordan en krets fungerte, viste det seg at jentene manglet terminologien og konseptuell forståelse av det de forsøkte å forklare. Sheffield et al. (2017) argumenterer for at skaperverksted som en tilnærming til STEM-fagene kan være en virkningsfull pedagogisk

praksis. Derimot mener de at det forutsatter at det skapes eksplisitte forbindelser mellom fagstoffet i STEM-fagene og artefaktene elevene skaper i skaperverkstedet.

### **2.1.3 Kan gi muligheter for å danne et læringsfellesskap**

Flere studier viser til at deltakere i skaperaktiviteter, i stor grad jobber sammen for å utvikle nye artefakter og at de deler ideer og inspirerer hverandre i skaperarbeidet. Skaperverksteder har også en tendens til å skape en kultur hvor deltakerne lærer av hverandre i uformelle settinger (Vossoughi, 2014).

Sheridan et al. (2014) undersøkte tre forskjellige skaperverksteder og observerte hvordan rollene til deltakerne var mer flytende, hvor både nybegynner og eksperter, uavhengig av alder og erfaring ga hverandre råd og hjalp hverandre. De ble også oppmuntret til å dele kunnskapene de lærte i skaperverkstedet med andre. I det ene skaperverkstedet var det for eksempel en forventning om at deltakere som hadde fått opplæring i et nytt verktøy, skulle lære det bort til andre deltakere.

Dixon and Martin (2017) intervjuet ungdommer som deltok på et skaperarrangement (Maker Faire) og undersøkte deres opplevelse av å skape og tilhørighet til skaperbevegelsen. Forskerne fant at ungdommene hadde ulike motivasjoner for å skape og at det i stor grad var knyttet til sosiale faktorer. Ungdommene opplevde å være en del av et fellesskap hvor deltakelse ofte involverte ved å vise frem prosjekter, utveksle ideer og dele verdier og interesser med andre deltakere. De fant at ungdommene med kortere erfaring snakket om sin deltakelse i skaperaktiviteter på en mer generell måte og det var mer motivert av at de opplevde aktivitetene som morsomme. Ungdommene med lengre erfaring hadde imidlertid i større grad utviklet et forhold til skaping som var knyttet til personlige interesser og langsiktige mål, slik som fremtidig karrierevalg. Deltakelse i skaperarrangementene var derfor motivert av et ønske om å vise frem eget arbeid til andre erfarne skapere og få tilbakemeldinger for å utvikle seg videre.

Selv om det er flere funn som vitner om flere muligheter som undervisningsform i skolen, så viser Halverson and Pepler (2018) til utfordringer ved å integrere skaperaktiviteter i skolen. Skaperverksteder kan i stor grad beskrives som uformelle læringsmiljøer hvor deltakere jobber kreativt innenfor ulike fagfelt og en pedagogikk som fokuserer på individuell læring hvor deltakere ofte har ulik motivasjon og mål. Undervisning i skolen defineres derimot som

formelle læringsmiljøer, og preget av en annen pedagogisk tilnærming. Skolen har for eksempel hatt en lang tradisjon med fokus på standardiserte læringssekvenser og vurdering, hvor elever er forventet å lære det samme og oppnå samme mål med utgangspunkt i læreplanens kompetansemål. Det kan derfor oppstå utfordringer i å forene de to ulike pedagogiske tilnærmingene. I tillegg er det en bekymring rundt i hvilken grad institusjonaliseringen av skaperaktiviteter kan ødelegge eller fjerne kjerneverdiene i skaper bevegelsen, med fokus på kreativitet, innovasjon og entreprenørskap (Halverson & Sheridan, 2014). Dette krever i tillegg en holdningsendring i skolen, hvor elever må ses på som utforskere som jobber med problemløsning og lærere som veiledere som viser elevene veien videre (Kafai et al., 2014). Derimot krever det mer empirisk forskning rundt skaperverksted i skolen for å undersøke hvordan disse to praksisene kan forenes og gagne elevene.

## 3 Teori

I dette kapitlet ønsker jeg å gjøre rede for hvilke teoretiske rammer som ligger til grunn i min analyse. All forskning er forankret i ulike teoretiske- og faglige synspunkter som gir retning til fortolkningen av datamaterialet og hvordan funnene presenteres. Jeg har valgt å avgrense meg til det sosiokulturelle perspektivet på læring som bakgrunn for analysen. I tillegg har jeg valgt å supplere med teorier om interesse for å gi teoretisk grunnlag for analysen i forbindelse med mitt første forskningsspørsmål. Da GT-make blant annet er inspirert av en rekke forskning som bygger videre på Seymour Paperts arbeid med programmeringsspråket Logo (Mørch et al., 2019), samt arbeid relatert til Paperts læringsperspektiv konstruksjonismen, er det naturlig at jeg også gir en beskrivelse av dette læringsperspektivet. Derimot har jeg valgt å ikke ta utgangspunkt i dette perspektivet, og vil derfor gi en kort begrunnelse for dette valget. Jeg vil derfor innlede dette teorikapitlet ved å gi en kort beskrivelse av konstruksjonismens læringsperspektiv, før jeg går videre med det sosiokulturelle perspektivet og deretter teorier om interesse.

### 3.1 Konstruksjonisme

Som nevnt stammer konstruksjonismen fra Papert, som var en av de første forkjemperne for å integrere teknologi og særlig dataprogrammering inn i skolen. Med konstruksjonismen bygget Papert videre på ideene til Piaget om at barn aktivt bygger sine egne intellektuelle strukturer i møte med omverdenen, men han la til ideen om at elever lærer best når de får muligheten til å skape nye fysiske artefakter (Papert, 1980). I den forbindelse så han potensialet i å skape nye læringsmiljøer hvor barn mer aktivt tok del i egen læring gjennom å skape personlig meningsfylte artefakter. Blant annet mente Papert at elever gjennom å lære programmering samtidig kunne konstruere en konseptuell forståelse av matematiske prinsipper. For eksempel utviklet Papert programmeringsspråket Logo og Turtle grafikk. Her var formålet å la elever utforske geometri, ved å tilby nye måter å tenke dannelse av geometriske former på, samtidig som elevene kunne kontrollere og skape formene gjennom programmering (Papert, 1980).

Ettersom konstruksjonismen i høy grad er skapt med bakgrunn i programmering, og med fokus på å skape artefakter, kunne det i høyst grad vært relevant for min studie, da dette er sentrale elementer i studiet. Derimot mangler konstruksjonismen visse elementer som jeg anser som

relevante i forbindelse med aktivitetene i skaperverkstedet i GT-make. Først og fremst omhandler det lærernes rolle i det skapende klasserommet, som i konstruksjonismen er redusert til å hovedsakelig skape innovative læringsmiljøer for elevene. I likhet med Vossoughi, Hooper, and Escude (2016), anser jeg det som hensiktsmessig å ta i betraktning støttefunksjonene læreren har i å skape sammenhengen mellom de skapende aktivitetene i et skaperverksted og det faglige innholdet. Dette fordi det sosiokulturelle perspektivet, i likhet med konstruksjonismen, tar for seg aktiv bruk av artefakter for å utvikle kunnskap, men i tillegg fokuserer på hvilken pedagogisk støttefunksjon lærere og jevnaldrende har i denne læringsprosessen. Jeg anser derfor det sosiokulturelle perspektivet som et perspektiv som kan gi et mer nyansert bilde av skaperverkstedaktivitetene, samtidig som det dekker aspekter av funnene jeg gjorde i analysen.

## 3.2 Sosiokulturelt perspektiv

Sosiokulturell teori er en av de tre store teoretiske retningene som anvendes i forbindelse med læring, sammen med kognitiv og behavioristisk teori. Teorien stammer fra Lev Vygotskij, som knyttet læring til sosiale og kulturelle faktorer. Fokuset i den sosiokulturelle analysen er å forstå hvordan kognitive funksjoner er tett knyttet til historiske, institusjonelle og kulturelle kontekster (Wertsch, 1998; Wertsch & Semin, 1991). Hva vi lærer og hvordan vi lærer er avhengig av hvilken kultur vi vokser opp i, hvilke samfunnsgrupper og fellesskap vi tilhører og inngår i. I tillegg er alt vi omgir oss med, fysiske redskaper og mer abstrakt kunnskap, et resultat av hendelser og innsikter som er opparbeidet over tid.

I et sosiokulturelt perspektiv ses læring på som en prosess hvor mennesker tilegner seg, og former kunnskap, ved å delta i sosiale og kulturelle aktiviteter. Læring er en meningsskapende prosess, hvor vi med hjelp fra andre og gjennom anvendelse og tilpasning av kulturelle artefakter formidler og overfører intellektuelle ferdigheter og kunnskaper (Säljö & Moen, 2001). Jeg vil videre gå inn på de sosiokulturelle konseptene «den proksimale utviklingssone», scaffolding, mediert handling og situert læring, men først vil jeg begrunne hvorfor jeg har valgt å anvende det sosiokulturelle perspektivet som teoretisk tilnærming i min studie.

Jeg har valgt det sosiokulturelle perspektivet da dette perspektivet gir et holistisk bilde av læring, som tar i betraktning hvordan individers kognitive funksjoner, og ytre samfunnsmessige og kulturelle forhold påvirker hva og hvordan vi lærer. I min studie undersøker jeg hvordan

skaperverksted kan anvendes for å engasjere elevene og hvordan denne undervisningsformen kan anvendes som en brobygger mellom elevenes interesser og de ferdighetene og kunnskapen som skal læres gjennom skolen. Interesser kan anses som tett knyttet og påvirket av både indre og ytre faktorer. Jeg velger derfor å ta utgangspunkt i et perspektiv som tar hensyn til begge aspekter. I tillegg ønsker jeg å undersøke hvilke muligheter elever og lærere ser i å anvende skaperverksted for å formidle og tilegne seg faglig innhold. Derfor kan det være hensiktsmessig å ta i betraktning hvordan sosiale, historiske og kulturelle kontekster spiller inn og påvirker elevenes og lærernes oppfatninger.

### **3.2.1 Den proksimale utviklingszone**

En gjennomgripende idé i Vygotskijs teorier er at mennesker er i konstant utvikling og at vi i samspill med vår omverden og andre mennesker approprierer ny kunnskap. Den proksimale utviklingszone er en form for modell som viser hvordan vi internaliserer kunnskaper og ferdigheter i samspill med omgivelsene (Säljö & Moen, 2001). Vygotskij, i likhet med Papert, bygget videre på Jean Piagets teorier om barns kunnskapsutvikling (Verenikina, 2010; Vygotskij et al., 1978). Ifølge Piaget utvikles barnet og dets forståelse av omverdenen gjennom aktivt samspill med omverdenen, hvor barnet utvikler og regulerer sin forståelse gjennom å gjøre egne fysiske og kognitive erfaringer. Piaget utviklet blant annet stadieteorien, som går ut på at individet gjennomgår flere biologiske utviklingsstadier som kan forklare hvordan mennesker forstår omverdenen. I tillegg til at det forklarer eventuelle begrensninger i individets forståelse. Et eksempel er hvis en elev ikke klarer å lære seg et intellektuelt konsept, så kan det skyldes at eleven ikke ennå har nådd det nødvendige utviklingsstadiet. På den måten begrenses elevens kunnskapsutvikling til dets kognitive utvikling (Säljö & Moen, 2001). Vygotskij derimot anså kunnskapsutvikling som noe som i større grad er påvirket av sosiale forhold, og som er ko-konstruert mellom eleven og en veileder, gjennom en prosess hvor både elev og veileder er aktive i elevens kunnskapsutvikling (Verenikina, 2010).

Vygotskij skilte mellom to utviklingsnivåer «det faktiske utviklingsnivå» og «den proksimale utviklingszone» (Vygotskij et al., 1978). Det første nivået beskriver det individet befinner seg på, de kunnskapene individet allerede besitter og viser til de ferdigheter individet kan prestere på egenhånd, som igjen er et resultat av tidligere oppnådde ferdigheter og kunnskaper. Det andre nivået, den proksimale utviklingszone, beskriver avstanden mellom det individet allerede



kan (det faktiske utviklingsnivå) og hva individet kan oppnå med hjelp fra en mer kunnskapsrik person (Säljö & Moen, 2001; Vygotskij et al., 1978). Eller som Vygotskij forklarer; det er hva barnet kan klare med assistanse fra andre i dag, men som barnet kan klare selv i morgen (Vygotskij et al., 1978). Altså handler det om å assistere og gi veiledning, slik at eleven blir i stand til å løse oppgaver eller gjennomføre aktiviteter på egenhånd (Säljö & Moen, 2001). For å beskrive og konkretisere denne støttefunksjonen og som en metafor for denne aktiviteten ble begrepet scaffolding utviklet. Det skal jeg utdype i neste avsnitt.

### **3.2.2 Scaffolding**

Begrepet scaffolding ble introdusert av Jerome Bruner som tok utgangspunkt i Vygotskijs teorier om den proksimale utviklingssone. Scaffolding, som på norsk ofte oversettes til stillasbygging, er en pedagogisk tilnærming til hvordan man skal hjelpe eleven å nå den proksimale utviklingssone. Begrepet stillasbygging, illustrerer hvordan den mer «kompetente andre» bygger stillas rundt eleven, for å forsøke å støtte oppunder eleven i deres læringsprosess. Dette innebærer å bruke ulike undervisningsteknikker for å hjelpe eleven med å oppnå en grundig forståelse av ulike konsepter og fenomener tilpasset eleven (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Målet er å gjøre eleven gradvis mer autonom ved å regulere aktiviteter og øke vanskelighetsgrader, for deretter å redusere og fjerne stillaset, etterhvert som eleven tilegner seg denne kunnskapen eller ferdighetene og kan løse oppgaven på egenhånd.

For å bygge stillas tar man utgangspunkt i elevens forkunnskaper og bygger videre på denne ved å introdusere ny kunnskap i lærings situasjonen. Samtidig blir eleven assistert av den kompetente andre i læringsprosessen og gjennom problemløsningen. For eksempel beskrev Wood et al. (1976) en slik prosess hvor voksne veiledere ga ulike pedagogiske støttestrukturer gjennom å vise eller å fortelle barn hvordan å løse en oppgave. For eksempel ble veiledning gjennom å vise gjort ved at veilederen modellerte oppgaven og ga eksempel på riktig løsning. Veiledning gjennom å fortelle ble gjort ved å gi ledetråder og stille ledende spørsmål ved for eksempel å be eleven forklare hva som var forskjellen mellom hvordan eleven hadde løst en oppgave og hvordan veilederen hadde løst det. På den måten evner eleven å koble inn sine kognitive funksjoner, ved at løsninger ikke blir direkte gitt, men ved at eleven må bygge en bro, fra å anvende egen kunnskap, til innsikten fra den mer kompetente andre, for å skjønne hvordan oppgaven kan løses (Säljö & Moen, 2001; Wood et al., 1976).

Støtten som gis gjennom stillasbygging trenger derimot ikke å være gjennom en fysisk person. Det kan blant annet foregå ved at eleven benytter seg av intellektuelle og fysiske redskaper som er egnet for å tilegne seg en spesifikk kompetanse eller ferdigheter (Säljö & Moen, 2001). Dette kan for eksempel være skriftlige instruksjoner, eller mer komplekse verktøy slik som digitale verktøy, som i seg selv kan formidle spesifikke kunnskaper gjennom automatiske tilbakemeldinger og *mediert handling*.

### 3.2.3 Mediert handling og artefakter

En av de sentrale begrepene fra sosiokulturell teori handler om hvordan menneskers handlinger og intellektuelle evner blir mediert. Begrepet mediering sikter til hvordan vi fortolker og formidler omverdenen gjennom bruk av artefakter. Med artefakter menes menneskeskapt redskaper, som er skapt for å gi svar på eller å løse et menneskelig behov. Å utvikle seg og å lære er et resultat av at vi er i stand til å anvende og utnytte artefakter (Säljö & Moen, 2001). Mediert handling kan beskrives som aktiviteten hvor mennesker tar i bruk artefakter som et medierende redskap (Wertsch, 1998). Vygotskij skilte mellom to typer medierende artefakter; språk (signs) og verktøy (tools) (Vygotskij et al., 1978; Wertsch & Semin, 1991). *Språk* er verbalt og nonverbalt (kroppsspråk), og grunnsteinen for kommunikasjon mellom mennesker. Derfor anses språket som den viktigste medierende artefakten. *Verktøy* er fysiske objekter, som for eksempel penn og papir, men det kan også være mer komplekse verktøy, slik som datamaskiner. Det er i kombinasjonen med tenkende mennesker at fysiske artefakter blir til et redskap som kan brukes til å forstå omverdenen og til å kommunisere og dele kunnskap med hverandre (Säljö & Moen, 2001).

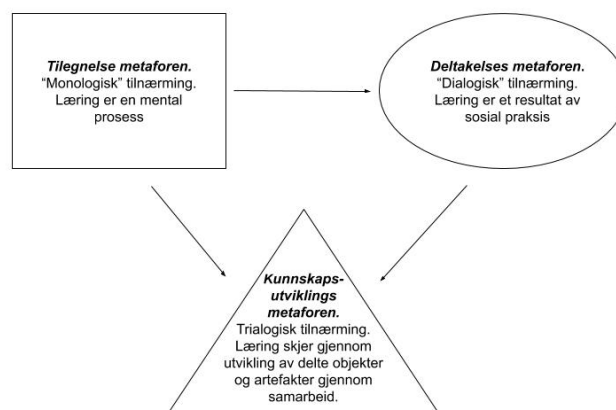
Noe annet som er viktig å påpeke i henhold til kulturelle artefakter, er at de ofte er skapt med den hensikt å frigjøre vår kognitive kapasitet, slik at vi får rom til å utføre komplekse oppgaver ved at oppgaver fordeles mellom mennesker og datamaskin (Säljö & Moen, 2001). Datamaskiner er et verktøy som i stor grad har frigjort mennesker fra kognitive aktiviteter som tidligere krevde mer tid og større anstrengelse. Datamaskinen har for eksempel gjort det mulig for oss å lete opp informasjon som tidligere kun var tilgjengelig gjennom kulturelle institusjoner slik som bibliotek. Den har gjort det mulig å effektivisere enkelte aktiviteter, slik som å skrive og bearbeide tekst, som tidligere ble gjort hovedsakelig ved bruk av penn og papir og senere skrivemaskin. Datamaskiner og smarttelefoner har gjort det mulig for oss å få rask tilgang på

informasjon og kommunisere med hverandre på nye måter, både synkront og asynkront og uavhengig av geografiske avstander. Ikke minst har utviklingen av brukervennlige programvarer (software), gitt flere muligheter for mannen i gata til å utvikle og skape nye artefakter, uten behovet for å tilegne seg komplekse kunnskaper om datateknologi. Med teknologi er vi blitt mindre avhengige av eksperter og utdanningsinstitusjoner for å dele kunnskap og lære.

I et sosiokulturelt perspektiv er det viktig å gjøre det klart at individer ikke kun sees på som passive mottagere av kunnskap. Det sosiokulturelle perspektivet kan sies å ligge i skjæringspunktet mellom to vanlige metaforer for læring som ofte betraktes separat; å anse den som lærer som en som kun *tilegner* seg kunnskap, eller en som *deltar* i en læringsprosess (Sfard, 1998). Ved tilegnelsesmetaforen anses læring hovedsakelig som et resultat av kognitive prosesser og tar ikke i betraktning hvilke kontekster læringen er en del av. På den andre siden anser deltakermetaforen at læring skjer ved å delta i kulturelle praksiser og delte lærings aktiviteter. I sosiokulturelt perspektiv anses læring som noe som en både tar til seg og deltar i. Ved å gradvis tilegne seg etablert kulturell kunnskap ved hjelp av forskjellige støttefunksjoner, lærer eleven å beherske intellektuelle redskaper og ferdigheter og mestre de på egenhånd. Det er en prosess hvor kulturell kunnskap blir appropriert og hvor eleven til slutt lærer å anvende og tilpasse kunnskapen til nye kontekster.

I dagens kunnskapssamfunn og med inntoget av nye og brukervennlige digitale verktøy, snakker vi derimot også om at læring er et produkt av å skape nye kulturelle artefakter og kunnskaper. Av den grunn foreslår Paavola og Hakkarainen (2005) en tredje metafor, kunnskapsutviklings metaforen, som dekker dette perspektivet på læring. Denne metaforen går utover tilegnelses- og deltaker metaforen, som Paavola og Hakkarainen (2005) betegner som monologisk og dialogiske tilnærminger til læring. Kunnskapsutviklings metaforen anser de som et «trialogisk» perspektiv på læring. Dette innebærer at individer bruker forskjellige medierende artefakter (språk, verktøy og konsepter) og medierende prosesser (som sosial praksis i et fellesskap) for å utvikle felles aktivitetsobjekter (for eksempel spesifikke praksiser, konseptuelle artefakter eller produkter) (Paavola & Hakkarainen, 2005, s. 12). Med kunnskapsutviklings metaforen anses kunnskap som noe som er integrert i medierende artefakter, at vi menneske tillegger kunnskap i artefaktene slik som for eksempel vitenskapelige teorier, modeller eller instrumenter, og så videre. I motsetning til tilegnelse og deltaker metaforen reduseres ikke individets læring til kun mentale prosesser eller kun som et resultat av sosiale prosesser. Kunnskapsutviklings metaforen anser læring som en resultat av både de

mentale og sosiale prosessene, men legger til at læring også er et resultat av å anvende og videreutvikle eksisterende kunnskap ved å skape nye medierende artefakter i samarbeid med andre.



*Figur Nr. 1: Figur av sammenhengen mellom de ulike metaforene for læring. Oversatt og hentet fra Paavola and Hakkarainen (2005)*

### 3.2.4 Situert læring og praksisfellesskap

Situert læring kommer fra Lave and Wenger (1991), og tar for seg at læring er en prosess som skjer ved deltakelse i et praksisfellesskap, hvor læringen er distribuert mellom deltakerne. Læringen er forbundet med å ta utgangspunkt i deltakerens forutsetninger for å delta i fellesskapet og bygge videre på dette. Læringen skjer ved at deltakeren tilpasser seg det sosiale fellesskapet, lærer å håndtere både de fysiske og intellektuelle redskapene som er nødvendig å beherske i dette fellesskapet (Säljö & Moen, 2001). Samtidig tilpasser deltakerne gradvis de verdiene, normene og reglene som gjelder i praksisfellesskapet. Ved å delta i praksisfellesskap går individet fra å være en novise til gradvis å bli et kompetent og fullverdig medlem (Ataizi, 2012). Overføring av kunnskap er en kollektiv handling, og det er ikke kun de som anses som eksperter som bidrar i stillasbyggingen til enkeltindivider i et fellesskap, enten det er på en arbeidsplass eller i et klasserom. Det kan anses som et fellesskap hvor læringen bygger på

kollektiv stillasbygging, der hvert enkelt medlem bidrar ved å dele sin kompetanse og gi veiledning og innspill som kan hjelpe andre deltakere (Krumsvik & Jones, 2007).

Begrepet praksisfellesskap var i utgangspunktet ikke skapt med referanse til skolekontekster (Krumsvik & Jones, 2007). Dette kan skyldes at skoleundervisning og elevers læring lenge har vært forbundet med lærersentrert undervisning, hvor elever i mindre grad har vært aktive deltakere i fellesskapet. En slik tilrettelegging av læring bygger på tilegnelses-metaforen (Sfard, 1998). Slik som Krumsvik og Jones (2007) poengterer, så har det allikevel relevans i skolesammenheng, hovedsakelig i forbindelse med undervisning som er organisert etter deltagelses-metaforen (Sfard, 1998), og som tilrettelegger for mer elevaktiv undervisning. Spesielt i forbindelse med inntoget av digitale verktøy i skolen, som har åpnet for nye muligheter for undervisning, bidra det til å skape nye læringsrom med plass til, og med fokus på mer elevaktive læringsformer. Dette kan skape en annen dynamikk blant elevene som ikke ville eksistert i et tradisjonelt klasserom. Samtidig er det en liten vei å gå før klasserommet kan betraktes som et praksisfellesskap og som i tillegg kan bygge på kunnskapsutviklings metaforen (Paavola & Hakkarainen, 2005). I den forbindelse må klasserommene ta i bruk digitale verktøy som gjør det mulig for elevene å sammen utforske og skape nye artefakter, både språklige og fysiske.

Et eksempel på digitale verktøy som kan bidra til at elever i større grad får muligheten til å skape i klasserommet er det digitale læringsmiljøet WISE, som er en internett basert plattform utviklet for å engasjere elever med å jobbe sammen for å utforske vitenskapelige fenomener (Slotta, 2002). Gjennom å la elevene samle inn og bruke «beviser» fra nettet oppfordres elevene til sammen med medelever å utforske vitenskapelige fenomener. Dette gjør de ved å diskutere kontroverser i moderne vitenskap og vitenskapelige påstander som de har funnet på nettet; å designe løsninger på diverse problemer for eksempel ved å designe et hus i ørkenen som holder seg kjølig om dagen og varm om natten; eller ved å undersøke andre vitenskapelige fenomener (Slotta, 2002, s 204). Ikke minst kan et skaperverksted være en annen lærings omgivelse som legger opp til kunnskapsutvikling. Ved å skape en undervisnings praksis hvor elevene i samarbeid får undersøke, designe og skape fysiske artefakter, som igjen kan anvendes av elevene til å utforske vitenskapelig fenomener (Martin, 2015; Vossoughi, 2014).

### 3.2.5 Læring med teknologi i et sosiokulturelt perspektiv

Som nevnt har teknologi banet vei for nye former for interaktivitet mellom mennesker, og ikke minst mellom mennesker og maskiner (Säljö & Moen, 2001). Til daglig anvender vi ulike teknologiske verktøy for å utføre ulike oppgaver og oppnå mål, og på flere måter kan teknologi anses å være et medierende verktøy som har en evne til å bygge pedagogiske stillas rundt mennesket. Det er derimot nødvendig å være klar over at det ikke er gitt at en person lærer ved hjelp av teknologi. Som nevnt er læring en meningssskapende prosess hvor mennesket selv må skape meningsinnholdet, ved å koble ytre handlinger med indre tenkning (Säljö & Moen, 2001). Ofte ses medierende handling og bruk av medierende verktøy på i forhold til hvordan de muliggjør nye handlinger. Wertsch (1998) trekker blant annet tråder mellom hvordan synet på mediering ofte ses i lys av Gibsons (2014) begrep om bruksmuligheter (affordances), og kan skape et bilde av at kulturelle verktøy kun skaper nye og forbedrede måter å handle og tenke på. Samtidig er det viktig å være bevisst på at kulturelle verktøy også har sine begrensninger. Med andre ord må vi ta høyde for både mulighetene og begrensningene ved teknologien vi studerer når vi tar et sosiokulturelt perspektiv.

I en sosiokulturell analyse, hvor det er ønskelig å undersøke hvordan en digital teknologi kan bidra og støtte læringsprosesser, er det også viktig å være klar over hvordan disse verktøyene potensielt begrenser læringsprosessen. Det trenger ikke nødvendigvis å bare ligge begrensninger i selve verktøyet, men også ytre faktorer kan påvirke og begrense en optimal bruk av verktøyet. Derfor er det viktig å ta i betraktning de sosiale, institusjonelle, kulturelle og historiske kontekstene som både skaper muligheter og begrensninger i et verktøy.

## 3.3 Å engasjere elever gjennom interesser

Å ha lyst til å engasjere seg i en aktivitet kan være en mektig motivasjon. Det kan påvirke hvordan vi innleder og opprettholder engasjement over korte eller lengre perioder.

En av de første utdanningsforskere som påpekte sammenhengen mellom interesse og læring var John Dewey, som var en av de amerikanske pragmatikerne (Skagen, 2019). Dewey mente blant annet at skolen i større grad burde integrere praktiske aktiviteter i undervisningen for å vekke elevenes interesse i skolen. Blant annet beskrev han *interesse* som en form for indre motivasjon som kan resultere i meningsfull læring (Dewey, 1913; Rotgans & Schmidt, 2017).

I tillegg påpekte han hvordan interesse har en evne til å engasjere og å gjøre personer oppslukt i visse aktiviteter (Dewey, 1913).

Interesse har en mangesidig rolle, som ofte påvirker engasjement og motivasjon i møte med ulike handlinger og aktiviteter. Av den grunn sees de ofte som ett og samme konsept. I følge O’Keefe & Harackiewicz (2017) er det viktig å definere skillet mellom disse konseptene. Kort forklart kan engasjement beskrives som aktiv deltakelse og involvering i en aktivitet (sosiologisk fenomen). Som en kontrast kan motivasjon forklares som en persons ønske om å gjøre en aktivitet (psykologisk fenomen). Interesse derimot kan beskrives som en psykologisk-sosiologisk tilstand som er rettet mot et spesifikt innhold, som bidrar til økt oppmerksomhet, konsentrasjon og innsats i en aktivitet (Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002; O’Keefe & Harackiewicz, 2017). I store trekk kan interesse anses som interaksjon mellom individet og dets omgivelser.

Innen litteratur om interesse skilles det ofte mellom *individuell* og *situasjonell* interesse, som kan sies å «vekkes» av indre og ytre faktorer (O’Keefe & Harackiewicz, 2017). Den første, individuell interesse, referer til en indre og personlig interesse. Dette er interesser som gjerne utvikler seg over tid, og har en tendens til å vedvare. I tillegg knyttes den ofte til individers identitet. Individuelle interesser er ofte knyttet til ulike domener, og kan for eksempel være interesser innen populærkultur, slik som film, musikk eller spill. Eller det kan være interesse for temaer og fag man møter på i skolen, slik som matte, naturfag eller kunst og håndverk (Ainley et al., 2002). Situasjonell interesse karakteriseres av å være fremkalt av ytre faktorer som spontant har fanget ens oppmerksomhet. Det kan for eksempel være gjennom å høre på en samtale, lese en tekst, eller bli introdusert til en ny aktivitet (Hidi, 1990). Den situasjonelle interessen kan ofte ha en mer kortvarig effekt, men om den trigges over en lengre periode kan den gå over til å bli en individuell interesse.

Azevedo (2011) argumenterer for hvordan sosiale faktorer påvirker individers interesser og varigheten av disse interessene. Dette er faktorer som ikke adresseres i forbindelse med individuelle eller situasjonelle interesser, men som allikevel kan påvirke begge formene for interesse på forskjellige måter. I forbindelse med situasjonell interesse kan individer for eksempel påvirkes av at flere er engasjert i en aktivitet, og derfor ønske å delta selv. Med individuell interesse kan det forbindes med sosiale faktorer som å føle en tilhørighet til en gruppe med like interesser.

Både individuell og situasjonell interesse har en læringsfunksjon som bygger på ulike faktorer. Ved individuell interesse ønsker man å utforske innhold og delta i diverse aktiviteter fordi det oppleves som meningsfullt for personen selv. Ved situasjonell interesse henger dette derimot sammen med at innholdet eller aktiviteten oppleves som nytt, spennende, mystisk eller komplekst, og at man opplever at det oppstår et kunnskaps gap som man ønsker å fylle igjen (O'Keefe & Harackiewicz, 2017).

Interesse har en enorm innvirkning på hva man lærer, ettersom den har en så stor innflytelse på hva man retter oppmerksomheten mot (Dewey, 1913). Når en aktivitet oppleves som interessant, bruker individet mindre innsats for å engasjere seg i den aktiviteten, til motsetning fra aktiviteter som oppfattes som uinteressante. Med aktiviteter som oppleves som uinteressante, slik som akademisk skolearbeid er for mange, må individer bruke mer krefter på selvregulering for å opprettholde fokus og gjennomføre aktiviteten (O'Keefe & Harackiewicz, 2017). I den forstand hjelper også interesser individer i måloppnåelse. Av denne grunn kan interesse være et virkningsfullt verktøy å anvende i undervisning. Spesielt i fag som anses for å være vanskelige og/eller teoretiske slik som med matematiske formler og vitenskapelige begreper. Enten det er ved å anvende individuelle interesser i å løse oppgaver i skolen, for eksempel ved å la elever skrive en stil om en personlig interesse, eller gjennom å vekke den situasjonelle interessen ved å introdusere et naturfaglig fenomen på en ny og spennende måte.

Derimot er det viktig å være klar over at interesse også kan ha en motsatt effekt på læring. I en studie utført av Blumenfeld and Meece (1988), fant forskerne ut at elever tilsynelatende kunne være interessert og involvert i en klasseromsaktivitet. Derimot hang engasjementet og interessen sammen med de praktiske aktivitetene i undervisningstimen, og det viste seg at elevene ikke nødvendigvis hadde lært det de skulle i timen. Dette er en felle som det kan være lett å havne i og som det er nødvendig å være klar over når formålet er å lære noe fagspesifikt. Dette er et tema som jeg kommer tilbake til i analysen da det var et sentralt trekk i observasjonen som ble gjort i skaperverkstedet.



## 4 Metodisk tilnærming

Jeg vil i dette kapittelet presentere valg av forskningsdesign og hvilke metodiske tilnærminger som er blitt anvendt for datainnsamling og analyse. Kvalitative metoder som observasjon og intervjuer er datagrunnlaget i studiet og for å systematisere og analyse har jeg brukt både interaksjonsanalyse og tematisk analyse. Da prosjektet inngår som en del av et større prosjekt, vil jeg introdusere forskningsdesignet for dette prosjektet for å gi et holistisk bilde av studiet. Avslutningsvis vil jeg i dette kapittelet foreta forskningsetiske vurderinger av forskningsdesignet og min rolle som forsker.

### 4.1 Forskningsdesign

Forskningsdesignet beskriver hvordan man har utført forskningen og hvilke metoder som er valgt for datainnsamling og analyse. Dette er valg som må basere seg på forskningsspørsmålene for studiet, som skal bidra som et rammeverk for datainnsamling og analyse (Bryman, 2016), og som har til hensikt å gi grunnlaget for å besvare forskningsspørsmålene.

I min studie tar jeg utgangspunkt i datamateriale som allerede var samlet inn før jeg kom inn i forskergruppen. Det vil si at jeg anvender sekundærdata som grunnlag for besvarelse av forskningsspørsmålene. Av den grunn vil jeg presentere hvilke metoder som er anvendt for datainnsamling i dette prosjektet og hvilke metoder jeg har valgt å anvende for å analysere denne dataen.

Datamaterialet jeg henter resultater fra er pilotprosjektet GT-make, som ble gjennomført skoleåret 2018 - 2019. Prosjektet er utformet som en eksplorerende casestudie, hvor kvalitative metoder som intervjuer og observasjon har blitt anvendt for datainnsamling. Kvalitative metoder anvendes i forskning når forskere søker etter å få en grundig forståelse av et fenomen. Dette gjøres ved å samle inn data som inneholder fyldige beskrivelser av fenomenet i en kontekst. Målet med kvalitativ forskning er å utforske hvordan sosiale fenomener oppleves av enkeltmennesker eller grupper, og tolke meningsinnholdet i disse opplevelsene i lys av eksisterende teoretiske konsepter (Silverman, 2014). Kvalitativ forskning kan sies å ofte ha et induktivt syn på forholdet mellom forskning og teori, ved at den ofte er mer utforskende og

henter eller knytter teori til funn i empiri, til forskjell fra kvantitativ forskning som i større grad fokuserer på å teste hypoteser og dermed knyttes til deduktive metoder (Bryman, 2016).

For å finne tema for min oppgave har jeg tatt utgangspunkt i datamaterialet som er samlet inn på grunnlag av et sett med forskningsspørsmål som allerede var definert, og deretter sett på tendenser som jeg kunne forme forskningsspørsmål ut fra. Dette har vært nødvendig da jeg ikke har hatt anledning til å delta i datainnsamlingsfasen og hatt mulighet til å samle inn data som eventuelt kunne gitt svar til andre spørsmål. På den måten kan man si at forskningsspørsmålene mine er induktive og drevet av empiri. Dette vil jeg gå mer inn på under analyse delen.

Videre vil jeg beskrive grunnlaget for utvalget, etterfulgt av å fremlegge casestudie. Deretter vil jeg gå inn på hvordan datainnsamlingen har gått for seg og hvilke metoder jeg har anvendt for analyse av datamaterialet, og forklare grunnlaget for hvorfor disse metodene kan anvendes i denne typen forskning. Da GT-make er et pilotprosjekt for en større og pågående forskningsstudie (ProSkap-SL), hvor designbasert forskning anvendes som metodologisk tilnærming, ønsker jeg å beskrive denne metodologien og gi et bilde av hvordan forskningen i GT-make inngår i dette forskningsdesignet. Avslutningsvis vil jeg gå inn og diskutere mulige implikasjoner av forskningsdesignet ved å presentere forskningsetiske problemstillinger som kan anses å være relevante for dette studiet.

### **4.1.1 Utvalg**

I utvalgsprosessen ønsker man å velge ut en del av en befolkning, som man mener er representative for hele befolkningen, og som kan bidra med informasjon som er relevant for studiet. Utvalgsprosessen kan foregå på flere måter. I kvalitativ forskning er forskere ikke ute etter å få et helt tilfeldig utvalg. Derimot anvendes en mer strategisk tilnærming hvor utvalg er basert på relevans til forskningsspørsmålene som stilles (Bryman, 2016). Derfor er det vanlig å ha en målrettet (purposive) tilnærming til utvalget. Denne tilnærmingen krever at man er kritisk til hva man er interessert i å undersøke og er nøye med å finne et utvalg som er passende for forskningen (Silverman, 2014). Hood (referert i Bryman, 2016, s 411) skiller også mellom to ulike tilnærminger for å gjøre målrettet utvalg; contingent utvalg og a priori utvalg. Førstnevnte går ut på at kriteriene for utvalg endrer seg i løpet av forskningen. Dette kan skyldes at man underveis i forskningen oppdager et behov for å samle inn data fra for eksempel flere kilder, og derfor velger å utvide fokuset for utvalg. Utvalg med a priori tilnærming er når kriteriene for

utvalget er etablert i forkant av forskningen, og man har en klar definisjon av hva man ønsker å undersøke.

Utvalget i GT-Make kan sies å havne innenfor a priori tilnærmingen, da utvalget har basert seg på å studere en definert målgruppe. I dette prosjektet har det vært et overordnet mål å studere hvordan elever med høyt læringspotensial tar i bruk et skaperverksted for å lære om programmering i en faglig kontekst. Elevene ble rekruttert gjennom påmelding til prosjektet, hvor lærere, foresatte og elever fylte ut skjemaer, utviklet av professor Ella Idsøe, for å identifisere elever med læringspotensial. Formålet med prosjektet var blant annet å tilby elever som eventuelt mistrivdes i skolen på grunn av mangel på god nok tilpasset opplæring. Av den grunn ble det også samarbeidet med kommunens PPT-tjeneste for å vurdere de påmeldte elevenes behov for tilpasset undervisning. I løpet av skoleåret som prosjektet ble gjennomført, ble elevene testet gjennom en WISC-V testing, som er en test utviklet for å måle intellektuelle evner hos barn under 16 år (Brøndbo & Egeland, 2019). Dette var for å se hvor godt utvelgelsesmetoden traff. Resultatene viste at alle elevene, med unntak av en elev, kvalifiserte som elever med høyt læringspotensial.

Da pilotprosjektet er gjort i samarbeid med og utført på en videregående skole utenfor Oslo, er også utvalget basert på geografisk lokasjon. Alle elevene som deltok kom fra ungdomsskoler i nærheten av den videregående skolen og skolene, og ble derfor valgt ut av praktiske årsaker. Elevene kom fra hele kommunen. Årsaken er at denne skolen har hatt et etablert skaperverksted med nødvendig og avansert utstyr, samt undervisere med kunnskap og erfaring med skaperverksteds undervisning.

Totalt deltok 19 elever i alderen 12 til 15 år, fra forskjellige barne- og ungdomsskoler i distriktet. Det ble gjennomført videoobservasjon av et mindre utvalg av elevene, samt intervjuer med 17 av elevene. I tillegg til dette datamaterialet, ble det også supplert med intervjuer av de to underviserne i skaperverkstedet, hvorav en er var realfagslærer ved den samme videregående skolen og den andre underviser i programmering og skaperverksted for bruk i realfag. Førstnevnte lærer har også vært med på å etablere skaperverkstedet på denne skolen og hadde dermed stor kunnskap om både realfag og undervisning med skaperverksted. Den andre underviseren deltok i prosjektet blant annet på grunn av sin bakgrunn i å arrangere skaperverksteder som et fritidstilbud og skoletilbud for ungdommer i samme aldersgruppe.

## 4.1.2 Eksplorerende casestudie

Resultatene jeg fremstiller i min studie er som nevnt hentet fra data i prosjektet GT-make, som kan beskrives som en eksplorerende casestudie. Case studier anvendes ofte når man ønsker å utføre en detaljert analyse av en enkelt eller flere enkelte hendelser, aktiviteter eller et spesifikt tiltak. Ofte assosieres case studier med intensive undersøkelser av et samfunn, eller en organisasjon i en lengre periode. Casestudier anses ikke å være en egen forskningsmetode (Willig, 2013), men heller en type forskningsstrategi (Yin, 1994) hvor forskningsdesignet inneholder ulike metoder for datainnsamling og dataanalyse. Casestudier kan benytte seg av både kvantitative og kvalitative metoder, men ofte anvendes hovedsakelig ulike kvalitative metoder, slik som deltakende observasjon og intervju (Bryman, 2016). I GT-make ble det som nevnt tatt i bruk kvalitative metoder, hvor deltakende observasjon med bruk av feltnotater og videoopptak ble brukt. I tillegg ble det underveis utført semistrukturerte intervjuer med både elever og skaperverksteds underviserne.

Ofte baserer case-studier seg på en «initial theory», som er med på lede forskerens oppmerksomhet mot hva som skal undersøkes (Willig, 2013). En casestudie med eksplorerende design ønsker å utforske et sosialt fenomen i dets rå form, og er derfor ofte mindre påvirket av tidligere teorier når det forskes på en case. Med denne tilnærmingen er det ofte ønskelig å definere spørsmål, hypoteser eller å finne passende strategier til en påfølgende studie, med bakgrunn i funn fra det aktuelle casestudiet (Yin, 2003). Det betyr ikke at man starter med helt blanke ark, uten et spesifikt formål eller tanke rundt hva man ønsker å forske på. Derimot er det en mer åpen tilnærming til å forske på et spesifikt fenomen. Ofte anses eksplorerende case studier å være forstudiet til videre forskning på et tema (Yin, 2003), og kan derfor være en egnet tilnærming til å forske på nye fenomener som det er forsket lite på.

Fenomenet som undersøkes i GT-make studiet er bruk av skaperverksted med programmering som tilpasset undervisning til elever med høyt læringspotensialet. Målet med studiet er å undersøke om denne formen for undervisning kan engasjere elevene i realfag. Da undervisning med skaperverksted er lite forsket på i skolesammenheng og spesielt med fokus på barn med høyt læringspotensiale, så er det ønskelig å ha en mer åpen tilnærming til akkurat denne tematikken. På den måten kan forskningen være med på å skape grunnlaget for videre forskning. Blant annet har denne åpne tilnærmingen til temaet gitt grobunn til temaet i min studie, da datamaterialet som er samlet inn har gjort det mulig for meg å undersøke hvordan

elevenes interesser og faglig innhold kan møtes gjennom skaperverkstedsaktivitet. På den måten kan det sies at studiet mitt har et induktivt design, ved å ta utgangspunkt i datamaterialet og før det knyttes til teori.

Casestudiet jeg tar utgangspunkt i ble gjennomført fra høsten 2018 til våren 2019. Deltakerne ble tatt ut av deres ordinære undervisning for å delta i skaperverkstedet. Hver samling hadde en varighet på fire timer, hvor elevene ble introdusert til nye prosjekter og oppgaver å løse. De fleste prosjektene var kortvarige prosjekter (workshops) som ble gjennomført på én samling. Andre prosjekter var mer tidkrevende og strakk seg over flere samlinger. Data fra prosjektet ble samlet inn over en periode på seks måneder, hvor forskerne var tilstede på totalt ti av skaperverkstedssamlingene.

Videre vil jeg gå inn på hvilke metoder som er blitt anvendt for datainnsamling.

## 4.2 Data

I dette studiet har kvalitative metoder, slik som observasjon og intervju blitt benyttet som grunnlag for datainnsamling. Dette er metoder som ofte anvendes i case studier, da disse anses å være effektive metoder for å kunne generere detaljerte beskrivelser av en case (Bryman, 2016, s. 61). I min studie anvender jeg data fra begge metodene for å gi fyldig beskrivelse av casestudiet og for å besvare forskningsspørsmålene mine.

### 4.2.1 Observasjon

En av metodene som ble anvendt for datainnsamling i GT-make var observasjon. Hensikten med å bruke observasjon i studier er å få førstehåndsinnsett i et sosialt fenomen i dens naturlige kontekst, ved å observere hva studieobjektet faktisk gjør (Johannessen, Christoffersen, & Tufte, 2016). Observasjon kan foregå på flere måter og i kvalitative studier er forskeren ofte mer eller mindre deltakende under observasjon og observasjonen skjer i omgivelser som er naturlig for den aktivitet som skal observeres. I GT-make er disse omgivelsene, eller den «naturlige konteksten», skaperverkstedet på den videregående skolen. Dette er et klasserom som er tilrettelagt for skaperverksted aktiviteter og med nødvendig utstyr, slik at elevene kan skape ulike artefakter. Det kan tenkes at prosjektet også kunne blitt gjennomført på andre arenaer,

men da fokuset er å knytte skaperverkstedaktiviteter med skolefag er det mer naturlig at det gjennomføres på en skole og i skoletiden.

Tilnærmingen til observasjon i studiet har vært gjennom deltakende observasjon. Ved deltagende observasjon er forskeren fysisk tilstede der observasjon blir utført. Samtidig er forskerne mer eller mindre identifisert som forskere av deltakerne i studiet og deltakerne er kjent med forskernes aktiviteter (Johannessen et al., 2016). Ved valg av denne tilnærmingen følger flere aktiviteter slik som fysisk deltakelse i klasserommet, dokumentering av observasjonene (feltnotater) og refleksjon (Willig, 2013).

I GT-make prosjektet ble observasjonsdata samlet inn fra de ti skaperverkstedssamlingene forskerne deltok på. Observasjonene ble dokumentert, blant annet gjennom feltnotater ved å bruke penn og papir, og som deretter har blitt overført til data og tillagt bilder fra øktene. Dette gir innblikk i verktøyene som ble anvendt i de forskjellige øktene, samt artefaktene som ble bygget av elevene.

#### **4.2.2 Videoobservasjon:**

I tillegg til feltnotater fra observasjon så har forskningsgruppen benyttet seg av videoopptak. Videoopptak under observasjon brukes ofte for å kunne få mer detaljert informasjon fra observasjonene. Ved filming kan man sikre dokumentasjon av tale og bevegelser, og ikke minst kroppsspråket til deltakerne i observasjonen (Johannessen et al., 2016). Dette er detaljer som kan være vanskelig å dokumentere med kun penn og papir. Ifølge Tjora er en av fordelene med videoopptak i datagenerering at man får en «detaljert ikke-tolket gjengivelse av det som skjer i en relevant (sosial) situasjon» (Tjora, 2017, s. 103). Gjennom video er det mulig å se igjen hendelsene slik de var og avdekke detaljer som kan ha vært for små og subtile i selve observasjonssituasjonen. Derimot finnes det også visse restriksjoner og etiske problemstillinger som det er nødvendig å ta til betraktning ved bruk av videoopptak. Dette vil jeg gå inn på i slutten av dette kapitlet.

I GT-make ble videoopptak benyttet under to av samlingene. Her ble tre studentgrupper fulgt og filmet samtidig som de jobbet med ulike prosjekter. Til sammen resulterte filmingen i ti timer med videodata, hvor deler av opptakene har blitt transkribert i ettertid. Ikke all videodata fra studiet har blitt transkribert da mye av videoopptakene er preget av mye støy, blant annet

fra elektriske motorer som elevene brukte i skaperverkstedet. Derfor har det ikke har vært mulig å hente ut alt som har blitt sagt under enkelte av opptakene. I tillegg var det utfordringer i forbindelse med aktivitetene under den andre samlingen da videoopptak ble anvendt. Under denne samlingen var elevene i mye aktivitet i forbindelse med oppgaven de ble gitt, og derfor ble deler av aktiviteten fra denne samlingen forflyttet blant annet ut av klasserommet og dermed utenfor kameralinsen og mikrofonens rekkevidde. Dette har medført at det ikke har vært mulig å få med deler av interaksjonene mellom elevene, som også kunne vært verdifull. Det har allikevel vært en fordel for meg å ha tilgang på videomaterialet fra disse to samlingene, da jeg tar utgangspunkt i sekundærdata. Ved å observere videoopptakene har jeg fått en mer detaljert innsikt i hva slags aktiviteter som ble gjennomført og hvordan de ble utført i skaperverkstedet. Observasjonsdataene har også gitt meg bedre grunnlag for å gi fylldige beskrivelser av studiets kontekst.

### **4.2.3 Intervju**

Den andre metoden for datainnsamling, og som danner hovedgrunlaget for å kunne besvare forskningsspørsmålene mine, har vært intervju. Dette er en metode som anvendes for å få tilgang på informasjon som man nødvendigvis ikke får tilgang til gjennom bruk av andre metoder. Gjennom intervju kan for eksempel intervjuobjektets holdninger og verdier avdekkes, og dermed bidra med informasjon som ellers ikke ville blitt avdekket hvis man for eksempel kun har observasjonsdata. Intervju er en teknikk som brukes både i kvantitativ og kvalitativ metode, men forskjellen mellom de ulike tilnærmingene går på graden av struktur i intervjuene (Bryman, 2016). I kvantitative studier anvendes ofte strukturerte intervjuer, som er designet på den måten at man kontrollerer for variasjon i svar ved at forskeren følger et veldefinert spørsmålsskjema, slik at alle deltakere blir stilt de eksakt samme spørsmålene. Det er ønskelig at svarene fra informantene kun besvarer spørsmålene som blir stilt. Derfor har forskeren som oppgave å eventuelt avbryte svar som avleder fra spørsmålene de blir stilt. Ofte anvendes svaralternativer for å begrense variasjon av svar, og på den måten sikre reliabiliteten og validiteten av forskningsdataene (Bryman, 2016).

Fokuset i GT-make har, som tidligere nevnt, vært å få en dyp forståelse av hvordan skaperverksted kan anvendes som tilpasset undervisning, og derfor har en kvalitativ tilnærming til intervju blitt brukt. Med en kvalitativ tilnærming er man opptatt av å få rike data, og derfor

stilles ofte mer åpne spørsmål (Silverman, 2014). Med denne tilnærmingen gis intervjuobjektet mer frihet til å formulere svarene med egne ord og mulighet til å utdype svarene i større grad (Bordens & Abbott, 2018). I tillegg har forskeren mer fleksibilitet til å disponere tiden som er til rådighet. Det finnes ulike intervjuteknikker som anvendes i kvalitativ forskning. Deriblant er ustrukturert og semistrukturert intervju vanlige teknikker. Ustrukturerte intervjuer er kontrasten til strukturerte intervjuer, hvor kun temaet for intervjuet er det eneste som er forhåndsbestemt. Dette er en teknikk med en mer åpen tilnærming til datainnsamling og ofte skapes spørsmålene underveis og tilpasses gjerne ut ifra hvem man intervjuer.

Semistrukturerte intervju kan sies å være en mellomting mellom strukturert og ustrukturert intervju, som anvender prinsipper fra begge teknikker. Dette er en intervjuteknikk som skal bidra til å gi struktur til intervjuet, samtidig som den tillater en mer fleksibel tilnærming til datainnsamling enn strukturert intervju (Silverman, 2014). Med denne teknikken følger man ofte en intervjuguide med forhåndsbestemte spørsmål som gjerne er organisert etter tema (Willig, 2013). Samtidig har man frihet til å tilpasse spørsmålene etter kontekstene. Spørsmålene er ofte formulert som en punktliste med litt løsere formuleringer, slik at lokal tilpasning blir enklere. Det kan være gjennom å stille nye spørsmål som ikke er oppført i intervjuguiden, eller ved å stille oppfølgingsspørsmål med utgangspunkt i svarene fra informantene.

I GT-make prosjektet ble semistrukturert intervju anvendt for å intervjuere elevene og underviserne. En intervjuguide med spørsmål som dekket temaer rundt elevenes og lærernes opplevelse av skaperverksted og programmering ble brukt og ga struktur til alle intervjuene. Intervjuene ble gjennomført på fire forskjellige skaperverkstedssamlinger. Av den grunn er det også blitt tilføyd spørsmål som er rettet mot aktivitetene som har blitt gjennomført på enkelte av disse samlingene. Totalt ble 17 elever intervjuet og i tillegg ble studiet supplert med intervjuer av underviserne. Alle intervjuer ble tatt opp med båndopptaker. Til sammen resulterte opptakene i ca. seks timer med intervjudata fra elevene og to timer fra lærerintervjuene.



## 4.2.4 En oversikt over innsamling av datamateriale

For å gi en oversikt over hva slags data som ble samlet inn og når det ble samlet inn, har jeg laget en oversikt over alle samlingene (workshops) som ble holdt i løpet av prosjektperioden. I tillegg viser oversikten hva slags aktiviteter som foregikk under samlingene. De grå partiene viser til samlingene hvor forskerne ikke deltok eller gjorde datainnsamling.

Høsten 2018			
<p align="center"><b>Workshop 1</b></p> <p><i>Aktivitet: Designe og lage t-skjorte trykk.</i></p>	<p align="center"><b>Workshop 2</b></p> <p><i>Aktivitet: Programmere med Micro:bit</i></p>	<p align="center"><b>Workshop 3</b></p> <p><i>Aktivitet: Designe og programmere robotbil</i></p>	<p align="center"><b>Workshop 4</b></p> <p><i>Aktivitet: Fortsettelse av robotbil oppgaven</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Observasjon med feltnotater</p>
<p align="center"><b>Workshop 5</b></p> <p><i>Aktivitet: Fortsettelse av robotbil oppgaven</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Observasjon med feltnotater</p>	<p align="center"><b>Workshop 6</b></p> <p><i>Aktivitet: Fortsettelse av robotbil oppgaven</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Observasjon med feltnotater</p>	<p align="center"><b>Workshop 7</b></p> <p><i>Aktivitet: Fortsettelse av robotbil oppgaven</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Elevintervjuer</p>	<p align="center"><b>Workshop 8</b></p> <p><i>Aktivitet: Fortsettelse av robotbil oppgaven</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Elevintervjuer</p>

Våren 2019			
<p><b>Workshop 9</b></p> <p><i>Aktivitet: Rube Goldberg maskin</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Observasjon med feltnotater</p>	<p><b>Workshop 10</b></p> <p><i>Aktivitet: Musikalsk løpelys</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Observasjon med feltnotater</p> <p>- Videoobservasjon</p>	<p><b>Workshop 11</b></p> <p><i>Aktivitet: Lag et elektrisk tannhjul</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Observasjon med feltnotater</p>	<p><b>Workshop 12</b></p> <p><i>Aktivitet: Redd Humpty Dumpty</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Elevintervjuer</p> <p>- Observasjon med feltnotater</p> <p>- Videoobservasjon</p>
<p><b>Workshop 13</b></p> <p><i>Aktivitet: Selvdefinert oppgave</i></p> <p><u>Datainnsamling:</u></p> <p>- Elevintervjuer</p>	<p><b>Workshop 14</b></p> <p><i>Aktivitet: Selvdefinert oppgave</i></p>	<p><b>Workshop 15</b></p> <p><i>Aktivitet: Selvdefinert oppgave</i></p>	<p><b>Workshop 16</b></p> <p><i>Aktivitet: Selvdefinert oppgave</i></p>

\* I tillegg til det som er oppført i tabellen, ble det også gjennomført intervjuer med begge underviserne. Disse ble gjennomført utenom workshop samlingene og på slutten av skoleåret, og inngår derfor ikke i denne oversikten.

### 4.3 Analyse

I kvalitative studier håndteres ofte være store mengder ustrukturerte data som kan virke uhåndterlig. Under en kvalitativ dataanalyse er det ønskelig å redusere og strukturere den mengden med data som er generert (Johannessen et al., 2016). Deretter er formålet med analyse

å tolke innholdet, gjerne knyttet opp til de valgte teoretiske perspektivene og for å kunne besvare forskningsspørsmålene eller eventuelt generere nye. Det finnes flere tilnæringer til analyse av datamateriale som benytter forskjellige teknikker. Jeg har benyttet meg av to ulike analysemetoder for å se på intervju- og observasjonsdataene. For å strukturere og tolke intervjudataene har jeg valgt å anvende tematisk analyse, og for å tolke observasjonsdataene har jeg tatt utgangspunkt i interaksjonsanalyse.

### **4.3.1 Tematisk analyse**

For analyse av observasjonsdata og intervjudataene har jeg valgt å benytte meg av tematisk analyse. Tematisk analyse er en metode som er vanlig når man skal identifisere, analysere og tolke meningsinnholdet i de temaene som dukker opp i det kvalitative datamaterialet (Clarke & Braun, 2017). Slik Fereday & Muir-Cochrane (referert i Willig, 2013, s. 58) beskriver tematisk analyse, innebærer det å lete etter temaer som fremstår som viktige eller representative, for å kunne beskrive fenomenet som undersøkes. Dette innebærer å oppdage gjentakende mønstre i dataen, tolke meningsinnholdet i disse mønstrene for deretter å kategorisere dataene, ved å sette navn på kategoriene eller temaene dataene representerer.

Hvordan man tolker og kategoriserer dataene er, i likhet med andre analyse metoder, påvirket av om man velger å ha en induktiv eller deduktiv tilnærming (Braun & Clarke, 2006; Clarke & Braun, 2017). Dette handler om hvor og når teori kommer inn i bildet. Empirisk forskning går hånd i hånd med teori. Teori som ikke har empirisk underlag blir fort kun antagelser, og empiri uten teorier som referanse kan kun sies å være beskrivelser av enkeltfenomener med begrenset verdi (Johannessen et al., 2016). Når man anvender deduktiv tilnærming har man på seg teoretiske «briller» og tolker dataene i lys av eksisterende teoretiske begreper og fenomener. Med induktiv tilnærming derimot startes analysen uten noe teoretisk utgangspunkt, med formålet om å finne mønstre i dataene som kan danne teori eller generelle begreper. Jeg har valgt å ha en induktiv tilnærming til studiet. Dette er med bakgrunn i at jeg kom inn i prosjektet etter at datainnsamlingen var blitt gjennomført. Derfor valgte jeg å ta utgangspunkt i dataene for å høre hva de forteller meg og dermed finne fokus for studiet. Dermed tar forskningsspørsmålene utgangspunkt i tendenser fra dataen og kan på den måten sies å være datadrevet. Dette har igjen gitt grunnlag for videre granskning og tolkning av temaer som er relevant til forskningsspørsmålene mine.

Ifølge Braun og Clarke (2006) kan det skilles mellom to nivåer for tolkning av dataene; semantisk og latente tolkninger. Ved det semantiske nivået blir temaene identifisert med utgangspunkt i det eksplisitte innholdet i dataene. Det vil si at det gjenspeiler det som er blitt sagt eller gjort av informanten. På det latente nivået er man derimot ute etter å undersøke det underliggende ideene, holdningene eller konsepter som ligger bak det semantiske innholdet. Ved rapportering av funn vil man ofte på det semantiske nivået ha en mer beskrivende tilnærming, og på det latente nivået fokusere mer på fortolkning av dataen. I min analyse har jeg valgt å trekke frem eksplisitte temaer fra intervjuene og anvendt en mer beskrivende tilnærming. Samtidig har ikke spørsmålene i intervjuguiden direkte adressert forskningsspørsmålene mine og dermed vil tolkningen av analysen falle under den latente tilnærmingen. Dermed kan analysens sies å inneholde elementer fra begge tilnærminger.

Som en fremgangsmåte i analysen har jeg valgt å følge de seks stegene for analyse som er anbefalt av Braun og Clarke (2006);

Fase 1: Bli kjent med datamaterialet.

Fase 2: Generer de første kodene.

Fase 3: Let etter temaer som samler kodene.

Fase 4: Gjennomgå temaene, raffiner dem.

Fase 5: Definer og navngi temaene.

Fase 6: Produser rapporten.

### **4.3.2 Interaksjonsanalyse**

Da jeg har hatt tilgang på videoopptakene og videotranskripsjonene fra studiet, har det gitt meg muligheten til selv å observere noen av aktivitetene i skaperverkstedet og hvordan både elever og lærere interagerer med hverandre i skaperverkstedet. Interaksjonsanalyse er en analysemetode med et tverrfaglig fokus på menneskelige interaksjoner, mellom flere mennesker og/eller med objektene de omgir seg med (Jordan & Henderson, 1995). Med denne metoden er det ønskelig å undersøke interaksjoner som forekommer naturlig, uten tilsynelatende påvirkning fra forskerne (Silverman, 2014). Av denne grunn anvendes denne

analysemetoden ofte for å analysere videoobservasjonsdata. Ikke minst oppstod metoden som en følge av innføringen av videoopptak som datainnsamlings metode i forskningen. Metoden belager seg på muligheten til å spille av og se en interaksjonssekvens gjentatte ganger, slik at man får et fullstendig bilde av den naturlige og sosiale praksisen, slik den utspiller seg. Formålet med interaksjons analyse er å identifisere de gjentakende mønstrene i hvordan deltakerne interagerer med hverandre og med objektene i det spesifikke miljøet handlingen utspiller seg i (Jordan & Henderson, 1995).

Da mye av videotranskripsjonene hovedsakelig har fokusert på dialogen mellom deltakerne, har det vært nyttig å se gjennom videomaterialet for å få et mer detaljert bilde av konteksten, og det naturlige samspillet mellom deltakerne. Ved å selv observere interaksjonene som tok sted i skaperverkstedet har jeg fått en bedre forståelse av hvordan undervisningen var lagt opp, hvordan elevene jobbet og brukte materialene i skaperverkstedene og ikke minst hvilken rolle lærerne hadde i undervisningen.

Gjennom interaksjonsanalysen noterte jeg ned hendelser som jeg oppfattet som interessante, og som også gjenspeilet enkelte av temaene i den tematiske analysen som også ga et annet perspektiv innen disse temaene. Dermed har interaksjonsanalysen gitt meg muligheten til å supplere med funn, som enten bekrefter eller delvis motstrider, noen av funnene i intervjudataene. Jeg har derfor valgt å integrere funnene fra interaksjonsanalysen med funnene i den tematiske analysen.

#### 4.4 Designbasert forskning:

Casestudiet GT-make er en del av et pågående forskningsprosjekt hvor designbasert forskning anvendes som en overordnet metodologi. Designbasert forskning er en egen tilnærming til forskning på utvikling og implementering av innovative læringsressurser. Med denne tilnærmingen samarbeider forskeren med andre aktører og designer intervensjoner som deretter settes ut i kontekster designet mer ment å fungere i (Bell, 2004; Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004). Et design som skal anvendes i et klasserom, blir derfor undersøkt i et ordinært klasserom.

Tilnærmingen oppstod i utdanningsvitenskapen som et motsvar til laboratorieforskning og har et fokus på praksisnærhet, med det formål å få et helhetlig bilde av hvordan design intervensjonen fungerer i praksis (Barab & Squire, 2004; Brown, 1992). Av den grunn er

casestudiet i GT-make utført i et skoleklasserom som er tilrettelagt for skaperverkstedsvirksomhet, med alt tilhørende utstyr som muliggjør skaperverkstedaktiviteter. I tillegg har det i utviklingen av prosjektet vært et tett samarbeid mellom flere aktører, blant annet med underviserne i skaperverkstedet som har kunnskap og erfaring med skaperverkstedundervisning, samt med forskere med ulike ekspertise innen utdanningsvitenskapen.

En annen essensiell del av designbasert forskning er den sykliske prosessen i forskningsarbeidet, hvor intervensjon er en iterativ prosess. Dette innebærer å teste ut en innovasjon (et design) i flere runder, hvor designet blir revidert og justert etter en runde med analyse. Dette er en systematisk prosess der forskerne i samarbeid med praksisfeltet (for eksempel undervisere) ønsker å teste ut ulike løsninger på problemer som oppstår lokalt, samtidig som man forsøker å skape et teoretisk rammeverk som kan adopteres i nye prosjekter og av andre (Barab & Squire, 2004). Av denne grunn gjøres iterasjoner frem til man eventuelt har funnet en løsning som er passende for formålet med designet og som danner grunnlaget for teoriutviklingen.

Etttersom GT-make er å anse som et pilotprosjekt og forløper til det pågående prosjektet ProSkap, så betyr det at prosjektet regnes som første iterasjon i forskningsarbeidet. Formålet med begge prosjektene er å undersøke hvordan skaperverksted med programmering kan brukes som tilpasset undervisning rettet mot elever med høyt læringspotensiale i en klasseroms-kontekst knyttet til realfag. Samtidig som det er et underliggende mål å utvikle teorier om hvordan denne målgruppen lærer og hvordan man kan støtte opp under denne gruppen elever med nye undervisningsopplegg. Med bakgrunn i funn fra casestudiet i GT-make er det dermed ønskelig å foreta justeringer til videre forskning i prosjekt ProSkap. Det vil si at resultatene fra min analyse av dataene potensielt kan være med å påvirke utviklingen av intervensjonen til neste iterasjon.

## 4.5 Kritiske vurderinger av forskningsdesignet

I kvalitative studier ønsker man å undersøke og forstå seg på et fenomen fra virkeligheten. Bakgrunnen for tolkningen ligger i forskningsdesignet og valg av metoder. Disse valgene er gjort med formål i at de kan gi forskeren grunnlag for å uttale seg om og forklare fenomenet. I den forbindelse er det viktig å være kritisk til hvorvidt funn i studiet kan brukes for å belyse lignende fenomener. I kvalitative studier anvendes ofte kriteriene *pålitelighet*, *troverdighet* og

*overførbarhet* for å måle styrken av en studie (Bryman, 2016; Johannessen et al., 2016; Tjora, 2017). Jeg vil derfor først gjøre en vurdering av studiet med henhold til disse begrepene.

Pålitelighet, eller reliabilitet handler om studiets data, hvilke data som anvendes, hvordan de er samlet inn og hvordan dataene har blitt bearbeidet (Johannessen et al., 2016). I kvalitativ forskning er mye av datainnsamlingen kontekststøttet og det er flere ting man bør være oppmerksom på. Som tidligere nevnt har innsamlingen av dataene blitt hentet inn gjennom observasjon, både med feltnotater og gjennom videoopptak. I tillegg har det blitt gjennomført intervju med båndopptak. I dette studiet har jeg benyttet meg av datamateriale som var samlet inn i underkant av et år før jeg fikk tilgang på det. Datainnsamlingen ble foretatt av forskerteamet i GT-make, med forskere som har god erfaring med datainnsamling, som jeg mener har bidratt til å styrke oppgavens pålitelighet. En sentral utfordring ved deltakende observasjon, er at forskerens tilstedeværelse kan påvirke datamaterialet. At deltakerne er klar over at de blir observert kan påvirke hvordan de oppfører seg. I min analyse av videoobservasjonene la jeg merke til at elevene var tydelig bevisst på at de ble filmet. En mulig implikasjon av dette kan være at det har påvirket deres adferd i klasserommet og dermed dataenes pålitelighet. En annen innvending er at intervjuene med de ulike elevene er innhentet i ulike faser i prosjektet. Elever som er intervjuet i slutten av prosjektet har derfor hatt et annet erfaringsgrunnlag for å svare på spørsmålene enn elever som ble intervjuet tidligere i prosjektet. Det er en mulighet for at elevene ville ha svart annerledes dersom de hadde blitt spurt senere i prosjektet eller på samme tidspunkt i prosjektet. En siste innvending mot oppgavens pålitelighet er at jeg ikke deltok i datainnsamlingen selv. Dette vil jeg diskutere under eget avsnitt. Da jeg har hatt tilgang til all data fra GT-make prosjektet, har jeg derimot forsøkt så godt som mulig å gi fylldige beskrivelser av datamaterialet.

Troverdighet, også kjent som validitet, går på hvorvidt studiets fremgangsmåter og funn reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten på en riktig måte (Johannessen et al., 2016). Ifølge Lincoln & Guba (referert i Johannessen et al., 2016) kan blant annet metodetriangulering benyttes for å frambringe troverdige resultater. I GT-make har data blitt samlet inn ved bruk av tre ulike metoder; intervjuer av elever og lærere, observasjoner av klasseroms aktiviteten ved bruk av feltnotater skrevet av tre forskjellige forskere, og med videoopptak av klasserommet. På den måten har jeg hatt muligheten til å se på fenomenet fra ulike synsvinkler og synspunkter. Som følge av dette har jeg også forsøkt å legge frem funn som kan beskrive temaene jeg har identifisert fra ulike perspektiver.

Overførbarhet handler om i hvilken grad resultatene fra studiet kan overføres til andre kontekster. I kvantitative undersøkelser går dette under begrepet generalisering og handler om å bekrefte eller avkrefte en hypotese ved å benytte seg av store og randomiserte utvalg fra en populasjon. Vanlig kritikk av case studier er at de ikke kan generaliseres ettersom de ofte har begrenset ekstern validitet og ikke kan direkte overføres til lignende fenomener (Bryman, 2016). Johannessen et al. (2016) hevder derimot at med kvalitative data er det heller snakk om overføring av kunnskap og hvorvidt man klarer å etablere beskrivelser, fortolkninger og forklaringer som kan være nyttige på andre områder enn det som blir beskrevet i studiet. I dette studiet har jeg forsøkt å gi et bilde av elevenes opplevelse av skaperverksteds undervisningen, samt gi en beskrivelse av lærernes perspektiv på denne undervisningsmetoden. Både elevenes opplevelser og lærernes perspektiver kan i stor grad sies å være kontekstavhengige, og vil derfor ikke nødvendigvis være gjeldende for lignende situasjoner. Det at jeg valgte å ikke legge vekt på målgruppen elever med høyt læringspotensiale, kan ha fått betydning for funnenes overførbarhet til andre gruppesammensetninger. Allikevel tror jeg at det med utgangspunkt i mine beskrivelser og fortolkninger, kan være mulig å trekke ut generelle funn og tendenser som kan være relevante i lignende studier.

#### **4.5.1 utfordringer med å benytte sekundærdata**

En mulig svakhet med forskningen er jeg har brukt sekundærdata, da gjenbruk av kvalitative data kan være problematisk. Kvalitative data anses å være kontekstualiserte, og tolkningen av datamaterialet er tett knyttet til forholdet mellom forskeren som samler inn datamaterialet, informantene og kontekstene i studiet. Kritikken ligger ofte i at det kan være vanskelig for en som bruker sekundærdata å få et helhetlig bilde av forskningsobjektet. Mye av tolkningen ligger i førstehåndskjennskap til datamaterialet og eventuell annen informasjon som ikke har blitt dokumentert (Dalland, 2011).

Dette er en utfordring jeg har hatt når jeg har satt meg inn i dette prosjektet, men ettersom prosjektet har vært pågående, har jeg fått muligheten til å delta i forskningsgruppens møter hvor store deler av datamaterialet har blitt analysert. I den forbindelse har jeg også hatt muligheten til å finne informasjon som ikke er direkte lesbart fra det innsamlede datamaterialet. Når jeg har formulert forskningsspørsmålene har jeg tatt utgangspunkt i datamaterialet og slik trukket frem temaer som er gjennomgående.



## 4.5.2 Forskerrollen og etiske betraktninger

I denne studien har jeg forsøkt å beskrive og gi innsikt i fenomenet som studeres. Av den grunn har jeg etterstrebet å gi en tykk beskrivelse av studiet. Dette inkluderer å redegjøre for valg og metoder. I denne studien har jeg fått anvende data fra en studie som ble gjennomført før jeg kom inn i forskergruppen. Det betyr at jeg ikke har hatt innvirkning på valg av metoder og eventuelle problemstillinger knyttet til datainnsamlingen. Jeg har allikevel prøvd å være bevisst på hvilke implikasjoner som følger av metodevalgene.

Jeg har deltatt på møter i forbindelse med det aktuelle prosjektet og gått gjennom forskningsdataene sammen med forskergruppen. Selv om det fantes ferdig innsamlede data så har jeg brukt mye tid på å sette meg inn i dataene og transkribere lærerintervjuene. Med et så stort datamateriale har det vært utfordrende å velge ut data som er representative for mine forskningsspørsmål. For å klare dette har jeg delvis forsøkt å ta utgangspunkt i tolkningene som ble gjort under møtene med forskergruppen, i tillegg til egne tolkninger.

Jeg har blitt skrevet inn i søknaden som GT-make har fått godkjent av NSD. Med hensyn til regler for informert samtykke har hver enkelt elev blitt spurt om tillatelse til å gjøre opptak av intervjuene og video. Alle opptak ble i etterkant transkribert og hver enkelt elev ble anonymisert slik at informanten ikke kan identifiseres. Dette er gjort i tråd med forskningsetiske retningslinjer utarbeidet av Norsk Senter for forskningsdata (NSD) og for å beskytte informantenes konfidensialitet. Data har i tillegg blitt lagret på egne filer på et sikkert område. De transkriberte dataene er tilgjengelige for deling av informasjon innad i forskergruppen i forbindelse med vitenskapelige publikasjoner og masteroppgaver. Navn som har blitt benyttet er fiktive og bilder av informanter på video er skyggelagt slik at personene ikke er gjenkjennbare.

## 5 Funn og analyse

I dette kapitlet vil jeg først starte med en grundig beskrivelse av skaperverkstedet og de aktivitetene elevene deltok i. I den forbindelse har jeg valgt å beskrive hvordan undervisningen var lagt opp i løpet av prosjektåret og å gi en beskrivelse av én av skaperverkstedssamlingene med utgangspunkt i observasjoner fra videoopptak. Deretter vil jeg legge frem funnene fra analysen min, før jeg drøfter funnene i lys av forskningsspørsmålene.

### 5.1 Skaperverkstedene

Skaperverkstedene i GT-make prosjektet var som nevnt et ettårig prosjekt, hvor elever fra ulike barne og ungdomsskoler i en og samme kommune, ble samlet annenhver uke i fire timer midt i skoletiden. Skaperverkstedene kan ligne mer på workshop samlinger hvor elevene fikk jobbe med små og store prosjekter. Undervisningen ble gjennomført på den lokale videregående skolen. Undervisning foregikk inne i et vanlig samlet klasserom, men som var blitt tilpasset skaperverkstedets aktiviteter med tilgang på 3D-printere, laserkutter, vinylkutter, to symaskiner og annet håndverktøy. Klasserommet var organisert med seks bordgrupperinger, med plass til fire elever per bordgruppe. Hver enkelt elev hadde tilgang til egen laptop. I tillegg fikk elevene tildelt annet nødvendig utstyr, slik som mikrokontroller, lysioder, sensorer, motorer, ledninger og diverse byggemateriale.

Gjennom skoleåret ble det holdt seksten workshops og totalt ble det gjennomført cirka åtte ulike prosjekter, avhengig av hvor mange prosjekter elevene gjennomførte under workshopene med selvdefinerte oppgaver. I nesten alle aktivitetene brukte elevene programmerbare mikrokontrollere, hovedsakelig Micro:bit eller Arduino, som ble koblet til datamaskinene. Med programmeringsverktøy på datamaskiner, programmerte elevene ved å bruke enten blokkbasert (digitale og visuelle byggeklosser) eller tekstbasert programmeringsspråk (for eksempel Python). I intervjuene kom det frem at de fleste av elevene foretrakk å bruke blokkbasert programmering, da de opplevde at det var lettere å forstå seg på (Mørch et al., 2019). Med blokkbasert programmering skrev elevene koder på datamaskinen ved å plassere blokker med ulike kommandoer i en spesifikk rekkefølge, for å få mikrokontrollene til å gjennomføre diverse

aktiviteter. For eksempel å lyse, lage lyd, starte en motor og la den spinne i en spesifikk retning eller la den kjøre over et visst antall sekunder.

Tabellen under viser en oversikt over alle skaperverkstedets samlingene (workshops) og er hentet fra en av forskningsartiklene fra GT-make (Flø, Litherland, Mørch, Andersen, & Rustad, 2020). Oversikten inkluderer hvilke prosjekter elevene jobbet med og hva slags utstyr elevene brukte. Fargekodene viser til hvilke rammer som ble brukt i under samlingene.

<p style="text-align: center;"><b>Workshop 1</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Lage t-skjorte trykk</p> <p><i>Teknologi:</i> Vinylkutter og Inkscape.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 2</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Programmere og lage kretser med LED lys og buzzere</p> <p><i>Teknologi:</i> Micro:Bit</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 3</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Programmere servomotorer og designe robotbiler</p> <p><i>Teknologi:</i> Micro:Bit og laser kutter</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 4</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Fortsettelse av workshop 3</p> <p><i>Teknologi:</i> Samme som workshop 3</p>
<p style="text-align: center;"><b>Workshop 5</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Fortsettelse fra workshop 4.</p> <p><i>Teknologi:</i> Samme som workshop 3</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 6</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Lage og teste robot biler og sensorer.</p> <p><i>Teknologi:</i> Samme som workshop 3 + sensorer</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 7</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Fortsettelse av workshop 6.</p> <p><i>Teknologi:</i> Samme som workshop 6</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 8</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Ferdigstille bilene.</p> <p><i>Teknologi:</i> Samme som workshop 6</p>
<p style="text-align: center;"><b>Workshop 9</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Lage en kjedereaksjon – Rube Goldberg maskin.</p> <p><i>Teknologi:</i> Micro:bit og servoer</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 10</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Programmere og lage kretser med LED og buzzere.</p> <p><i>Teknologi:</i> Arduino</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 11</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Lage elektriske tannhjul.</p> <p><i>Teknologi:</i> Arduino og laserkutter</p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 12</b></p> <p><i>Aktivitet:</i> Lage fallskjerm/ beskyttelse til flyvende egg.</p> <p><i>Teknologi:</i> Micro:bit</p>
<p style="text-align: center;"><b>Workshop 13</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 14</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 15</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Workshop 16</b></p>

Aktivitet: Selvdefinert oppgave.	Aktivitet: Selvdefinert oppgave.	Aktivitet: Selvdefinert oppgave.	Aktivitet: Selvdefinert oppgave.
<i>Teknologi:</i> Valgfritt fra av det de har brukt tidligere.	<i>Teknologi:</i> Valgfritt fra av det de har brukt tidligere.	<i>Teknologi:</i> Valgfritt fra av det de har brukt tidligere.	<i>Teknologi:</i> Valgfritt fra av det de har brukt tidligere.

● Steg for steg instruksjoner

● Friere aktiviteter, men med et gitt rammeverk.

● Fortsettelse fra tidligere innføring og opplæring.

● Ingen ferdiglagde ressurser

Brukte ressurser fra tidligere undervisningstimer

Undervisningen i skaperverkstedet var stort sett lagt opp slik at elevene i starten av timen ble introdusert til skaper aktiviteten for dagen. Noen samlinger var lagt opp slik at elevene fulgte steg-for-steg instruksjoner som viste hvordan de skulle løste oppgavene. For eksempel ved at lærerne demonstrerte foran på tavlen, eller ved at lærerne filmet handlingene som ble vist i sanntid på storskjerm. Det var også timer hvor elevene fikk utdelt instruksjoner gjennom et lite oppgavehefte, eller anvendte nettsider med ferdiglagde steg-for-steg instruksjoner eller videoer.

Andre samlinger var lagt opp slik at elevene jobbet mer fritt og fikk skape det de selv ønsket, men innenfor visse rammer, blant annet ved å lage egne design for et gitt problem, eller å løse oppgaver relatert til programmeringen. Eksempelvis ble elevene under enkelte samlinger gitt en såkalt Parsons Problem oppgave. Med denne typen oppgave ble elevene tildelt en ferdigskrevet kode, med flere kodelinjer som var plassert i feil rekkefølge slik at koden ikke fungerte. Elevene måtte deretter tolke hvilke funksjoner de ulike kodelinjene hadde og deretter forsøke å sette de i riktig rekkefølge.

Gjennom de ulike workshopene og prosjektene ble elevene gradvis introdusert til nytt utstyr og nye teknikker. Eksempelvis ble de i første samling introdusert til bilderedigerings programmet Inkscape. Under denne samlingen fikk elevene designe egne motiver før de deretter bruke vinylkutteren for å trykke motivene på egne t-skjorter og gensere. Under den andre samlingen i skaperverkstedet ble elevene introdusert til programmering med Micro:bit mikrokontrolleren hvor de skulle programmere et lite spill med bruk av lyskretsene på Micro:biten. I tredje samling ble elevene introdusert til et lengre prosjekt. Her gikk oppgaven ut på å designe og programmere sin egen fjernstyrte bil. Her fikk elevene bruk for erfaringene fra første samling ved at de designet bilkarosseriet i programmet Inkscape. I tillegg fikk de bruk for kunnskapen de hadde

fra den andre samlingen hvor de var blitt introdusert til programmeringen med Micro:bit. Underveis i dette prosjektet, som strakk seg over seks samlinger, ble elevene også introdusert til hvordan de skulle bruke laserkutteren for å lage deler til bilkarosseriet, og hvordan de kunne koble på og anvende sensorer i bilene.

Videre i workshop 10 og 11 ble elevene introdusert til enda en programmeringsplattform. Elevene fikk jobbe med programmeringsplattformen Arduino, som i stor grad ligner på Micro:bit, men som krevde at elevene brukte et tekstbasert programmeringsspråk. Målet for disse samlingene var derfor å blant annet lære elevene mer om tekstbasert programmeringsspråk. Hittil hadde de aller fleste anvendt blokkbasert i programmeringen med Micro:bit. For å introdusere elevene til tekstbasert koding fikk elevene bruke et blokk-basert kode-genereringsverktøy, som direkte oversatte blokkkodene til tekstkoder slik at elevene samtidig kunne se hvordan blokkkodene ble skrevet i tekstform. Oppleggene under disse samlingene bestod i hovedsak av at elevene fikk steg-for-steg instruksjoner fra tavlen. Underveis i samlingen var det korte økter hvor elevene fikk prøve selv. I den første programmeringsøkten med Arduino var oppgaven delvis lik en av oppgavene elevene tidligere hadde gjennomgått, med kobling av lyskretser og buzzere, men denne gangen med et koblingsbrett. Under andre økt gikk elevene videre til å lage egne tannhjul, som de skulle få til å rotere ved å koble på en motor, og deretter programmere for å få den til å dreie rundt.

Workshop 12 innebar å lage en konstruksjon som beskyttet et egg fra et fall på ca. fire meter. Etersom denne undervisningsøkten ble videofilmet, og aktiviteten i denne samlingen er en god representasjon av skaperverkstedets aktiviteter, har jeg valgt å gi en mer detaljert beskrivelse av denne samlingen i neste avsnitt.

I de siste fire samlingene fikk elevene større valgfrihet og undervisningen var lagt opp til å jobbe med selvdefinerte prosjekter. Her fikk elevene selv bestemme hva de skulle lage, og hvilke materialer de ønsket å bruke, deriblant hvilket programmeringsverktøy de ønsket å anvende av Micro:bit eller Arduino. Elevene fikk her bruk for de kunnskapene og ferdighetene de hadde opparbeidet seg gjennom de tidligere skaperverkstedene til å utarbeide ideer og skape sine egne konstruksjoner.

### 5.1.1 «Redd Humpty Dumpty»

Jeg har valgt å beskrive oppgaven fordi jeg gjennom videoobservasjonen har bedre grunnlag for å beskrive undervisningsopplegget under denne samlingen. Samtidig gir denne undervisningstimen et godt bilde av aktiviteter som er typisk for skaperverksteder, men hvor opplegget i større grad var friere enn i noen av de tidligere samlingene elevene hadde deltatt i. Elevene hadde under denne samlingen mer spillerom i skaperprosessen, gjennom utviklingen av ideer, utforming av design og konstruksjon. Jeg vil videre i analysen referere til enkelte hendelser og sekvenser fra videoobservasjonene til denne samlingen.

I workshop 12 blir to elevgrupper videoobservert. En gruppe med fire elever og en gruppe med to elever, som jobbet sammen for å løse dagens oppgave i skaperverkstedet.

Timen starter med at Lærer 1 introduserer elevene til dagens oppgave i skaperverkstedet. Elevene sitter ved pultene og de to lærerne står foran i klasserommet. Denne dagen skal elevene lage en konstruksjon som skal beskytte et egg i et fall på cirka fire meter. I tillegg må elevene bruke Micro:bit og lage et program som skal måle akselerasjonen til eggene. I denne timen vil Lærer 1 at elevene skal bruke det tekstbaserte kodespråket Python, et kodespråk elevene ikke er så godt kjent med. Hittil har de fleste elevene hovedsakelig benyttet blokkprogrammering for å løse oppgavene. For å få til programmeringen har læreren derfor allerede gjort klar koden. Det er derimot én hake. Koden er en såkalt Parsons problem, hvor kodelinjene er plassert i feil rekkefølge. Elevene blir gitt instruksjoner om at de er nødt til å tolke kodelinjene og forsøke å plassere kodene i riktig rekkefølge for å få programmet til å fungere. Samtidig rådes elevene til å få hjelp når de er klare for denne oppgaven.

Introduksjonen er kort, og for videre forklaring om hvordan elevene skal gå løs på oppgaven, henviser Lærer 1 til to oppgaveark. Oppgavearkene inneholder forslag til en arbeidsmetode som elevene kan følge, med syv faser: (1) Finne informasjon, (2) idémyldring og planlegging, (3) bygging og programmering, (4) testing og evaluering, (5) gjøre forbedringer, (6) gjøre målinger og (7) dokumentere resultater.

På det andre oppgavearket står det oppført seks oppgaver elevene er ment å løse i løpet av de fire timene. Dette er oppgaver relatert til mattefaget, og inneholder en matematisk formel for hvordan elevene kan regne ut akselerasjonen til egget, altså hvor lang tid det tar før egget treffer

bakken. I tillegg er det lagt til noen ekstraoppgaver, som kan gjøres av elever som eventuelt blir ferdig før tiden.

Foran i klasserommet er det samlet flere esker fulle med diverse materialer; sugerør, aluminiumsfolie, plastposer, tråder, målestokker, limpistoler, mikrokontrollert, små motorer og ledninger. Elevene får beskjed om at de kan bruke disse materialene til å lage egg konstruksjonene, og at det er mulig å eventuelt oppdrive andre materialer hvis de har noen spesielle ønsker. Før oppgavearkene gis ut til elevene, ber Lærer 1 elevene om å begynne å tenke på hva de ønsker å lage, og lete opp informasjon. Så starter aktivitetene i skaperverkstedet.

Raskt danner det seg grupper i klasserommet med grupper på to til fire elever, samtidig som enkelte elever sitter for seg selv og jobber alene. Elevene ser ut til å ha ulike fremgangsmåter for å jobbe med oppgavene. Gruppen med fire elever, med Lukas, Jakob, Henrik og Martin, starter rett på med det praktiske arbeidet. Elevene undersøker stedet egget skal slippes og hvilke materialer de har tilgjengelig, før de setter i gang med å lage en konstruksjon og løse programmeringsoppgaven. Gruppen med to elever, Eli og Per, følger lærerens anmodning og instruksene på oppgavearkene. Elevene starter arbeidet med å søke opp informasjon og lage tegninger av ideene de kommer opp med før de begynner med arbeidet.

Det tar ikke lang tid før elevene i skaperverkstedet er spredt rundt i lokalet og i gang med arbeidet med å skape forskjellige konstruksjoner som kan redde egget fra å knuse. Alle med unntak av en gruppe valgte å lage fallskjerm, mens gruppen i figur 2 lagde en trinse for å heise ned egget. Underveis i timen jobber elevene stort sett selvstendig, samtidig som de følges opp av lærerne som gir innspill til mulige løsninger eller for å veilede elevene når de setter sammen koden linjene. Mot slutten av timen samles de fleste av elevene for å teste ut konstruksjonene, med ulikt hell, før elevene går tilbake til klasserommet med mer eller mindre knuste egg for å fortsette arbeidet.



Figur 2: En av gruppene i aksjon i forbindelse med oppgaven «Redd Humpty Dumpty». Pilen viser egget som heises ned.

## 5.2 Fremleggelse av funn

I denne delen av kapittelet vil jeg legge frem funnene fra datamaterialet som jeg har analysert. Jeg har gjennomgått datamaterialet i flere runder. Ved å notere og gruppere notater som jeg har gjort underveis kom jeg frem til noen temaer som gjentok seg i intervjuene, eller som kunne være med på å svare på forskningsspørsmålene. Disse temaene diskuterer jeg så videre i neste avsnitt, i lys av forskningsspørsmålene, relevant forskning og mitt valgte teoretiske perspektiv.

### 5.2.1 Elevenes opplevelse av skaperverkstedundervisning

Jeg vil først presentere funnene fra intervjuene med elevene om deres opplevelse av skaperverkstedundervisningen. Disse supplerer jeg med funn fra feltnotatene og videoopptakene.

Ettersom flere av temaene jeg identifiserte underveis i analysen henger tett sammen, har jeg valgt å gruppere enkelte av temaene for få en mer sammenhengende fremstilling av funnene.

(1) Friere undervisning og selvstendig arbeid, (2) åpne oppgaver, (3) praktisk arbeid og programmering av fysiske gjenstander, (4) sosialt og samarbeidende klassemiljø, og til slutt (5) faglig relevans.

Under disse temaene tar jeg hovedsakelig utgangspunkt i intervjudataene fra elevene, sammen med funn fra observasjonsdataene. Under sistnevnte tema, faglig relevans, kombinerer jeg datafunn fra både elevintervjuene og lærerintervjuene, samt utdrag fra videoobservasjonen. I analysen er enkelte elever oftere sitert og representert enn andre elever. Dette skyldes at det var stor variasjon i hvor utfyllende elevene hadde svart på intervju spørsmålene. Jeg har allikevel forsøkt å inkludere sitater som jeg mener representerer svarene til flertallet av elevene og som kan gi et så helhetlig bilde som mulig av elevenes opplevelse av undervisningen i skaperverkstedet.

#### 5.2.1.1 Tema 1 - Friere undervisning og selvstendig arbeid

Et av temaene som gikk igjen i dataene, var at elevene opplevde undervisningen i skaperverkstedet som mer fri og åpen enn det de var vant med fra den ordinære



klasseromsundervisningen. Fredrik sa det slik; «*Det er jo en annen måte å lære på, da. Du er litt mer.. fri, kan du si*». Friheten Fredrik snakket om knytter elevene til hvordan undervisningen i skaperverkstedet ble lagt opp, med mye selvstendig arbeid, og med lite direkte tavleundervisning. Ved spørsmål om hva som skilte undervisningen fra elevens ordinære undervisning, svarte Oskar følgende:

Oskar På skolen så har vi ofte ofte mye mer det at vi lærer av lærerne, og vi har ikke så mye praktisk arbeid som det vi har her, da. Mye mer praktisk arbeid, og vi skal prøve å finne ut av ting selv, og... sånne ting.

Her forteller Oskar at undervisningen i skolen vanligvis bestod av mer lærersentrert undervisning og at det oftere er lagt opp til at elevene skal lære av å bli presentert innhold fra lærerne. I skaperverkstedsundervisningen opplevde derimot Oskar at undervisningen i større grad var elevsentrert. Oskar erfarte at undervisningen i større grad bestod av praktisk arbeid og at elevene fikk jobbe mer selvstendig med å løse oppgavene. Enkelte av elevene, deriblant Emma, fortalte samtidig at den selvstendigheten de hadde i undervisningen også gjorde noe med hele opplevelsen av undervisningen;

Intervjuer Er det noe annerledes i måten man jobber på i timen også.  
Emma Ja, jobber mer sånn.. kan gjøre litt mer sånn.. slappe av mens jeg jobber, så da føler jeg at jeg kan gjøre mer.  
Intervjuer Okey, hvordan da?  
Emma Jeg vet ikke helt, det bare føles sånn.  
Intervjuer Ja.  
Emma Jeg vet ikke helt hvordan jeg skal forklare det.  
Intervjuer Men ja, altså.. forstår jeg deg riktig hvis du synes det er avslappende å være her?  
Emma Det er sånn.. jeg føler jeg lærer mer og føler at jeg kan lære det, men allikevel ta og ta en liten pause og tenke litt. I stedet for på skolen så må vi jobbe hele tiden.  
Intervjuer Så man styrer det mer selv da?  
Emma Ja, man styrer mer selv hva man vil gjøre først. Og sånt.  
Intervjuer Okey.

Emma                      Mens på skolen skal man gjøre det og det og det i rekkefølge.  
Her gjør man det mer etter hvordan man selv vil. Men man gjør  
noe.

I dette utdraget forteller Emma at undervisningen gjorde at hun følte seg mer avslappet, fordi hun fikk velge arbeidsmetodene selv. Blant annet opplevde Emma at hun hadde mulighet til å ta seg pauser for å tenke, noe hun ikke opplevde at det var rom for i den ordinære skolen. Samtidig som Emma følte at undervisningen var mer avslappet, opplevde hun også at hun jobbet effektivt med oppgavene i skaperverkstedsundervisningen. Det var flere av elevene som hadde den samme opplevelsen som Emma, og trakk frem hvordan de blant annet hadde mer frihet til å gå rundt og snakke med de andre medelevene i timene. Oskar bemerket også dette og sammenlignet denne formen for undervisning med hvordan de jobbet med prosjektarbeid i kunst og håndverks faget, men la til «[...] her er det enda litt mer fritt, at du kan gå rundt, så kan du snakke litt og sette deg litt hvor du vil og sånn». Det at elevene fikk bevege seg fritt og prate med medelever i store deler av undervisningen opplevde begge som en stor kontrast til undervisningen i den ordinære skolen. Elevene uttrykte at de likte at de fikk jobbe mye selvstendig og finne svar på ting selv, og ikke minst bestemme hvordan de gikk frem med prosjektene. Dette var både i henhold til hvilken grad de ønsket å samarbeide med medelever, i hvilken grad de oppsøkte hjelp og hvordan de disponerte tiden sin i timene.

Funnene som er presentert ovenfor berører også de andre temaene jeg skal ta opp videre i analysen.

#### *5.2.1.2 Tema 2 - Praktisk arbeid og programmering av fysiske gjenstander*

Et av temaene som gikk igjen i flere av elevintervjuene var at elevene opplevde at skaperverkstedundervisningen inneholdt mye praktisk arbeid og oppgaveløsning. Dette opplevde de at skilte skaperverkstedet fra ordinær undervisning, hvor noen av elevene opplevde å hovedsakelig ha tavleundervisning og jobbe med skriftlige oppgaver. For flere av elevene var det engasjerende å få jobbe mer med fysiske og praktiske oppgaver. Blant annet nevnte tretten av de søtten elevene som ble intervjuet, at det de likte med undervisningen var at de fikk jobbe med praktiske oppgaver og skape fysiske gjenstander (artefakter). Samtidig nevnte fem av de tretten elevene at de likte hvordan skaperundervisningen kombinerte den fysiske byggingen av artefakter med programmeringen. Deriblant Victor som uttrykte det slik:

Intervjuer        Hva er det du liker best av de tingene du har lært?  
Victor             Det er nok det praktiske arbeidet. Der hvor man, på en måte, lager ting, da. Sånn, ikke nødvendigvis... joda, det er kult med programmering òg. Det kuleste er å kanskje se det bli fysisk, da. At det går fra datamaskinen til å bli fysisk. Det er kanskje det kuleste.

Victor opplevde at det morsomste med skaperverkstedene var å få jobbe praktisk og skape fysiske gjenstander. For Victor var ikke programmeringen det som nødvendigvis opplevdes som mest interessant og spennende, derimot var det å se at kodene han hadde satt sammen i dataprogrammet ble til fysiske handlinger. En av de andre elevene, Fredrik, som var kjent med programmering fra før, likte at programmeringen i skaperverkstedet var mer fysisk enn andre programmeringsverktøy han hadde jobbet med tidligere. Han påpekte blant annet hvordan denne måten å jobbe med programmering ble mer virkelighetsnær. Nora likte at aktivitetene i skaperverkstedet ga henne muligheten til å jobbe mer bredt i en og samme oppgave;

Intervjuer        [...] Hva liker du best av det du gjør her? Av disse forskjellige oppgavene eller aktivitetene dere har hatt.

Nora                Jo, men... jeg likte best da det var både koding og bygging samtidig. Som da vi for eksempel skulle lage bil da, at vi først lagde koden og så lagde vi selve bilen da.

Intervjuer        Hvorfor likte du det best?

Nora                Fordi da får man på en måte prøve litt forskjellige ting i én oppgave.

Intervjuer        Hva er det som er spesielt med koden på den ene siden og å lage noe på den andre? Hvordan syns du de er koblet sammen?

Nora                Koding er litt mer sånn annerledes og komplisert. Bygging er også komplisert, men det er litt sånn... de henger på en måte sammen. Hvis man lager en kode da og etterpå bygger det rundt som skal funke på grunn av den koden og sånt. Og... det er ganske gøy å vite på en måte at du har laget noe som for eksempel kan bevege seg eller noen sånne ting.

Intervjuer        Hva syns du er mest utfordrende med det? Er det kodebiten eller det de fysiske tingene du skal sette sammen?

Nora                Egentlig litt av begge deler, for på den fysiske så er det litt vanskeligere å på en måte lage detaljene helt perfekt så de passer i

hverandre og sånn. Og i koding da er det mer komplisert å finne alle klossene og finne hva alt betyr og sånt.

I dette utdraget forteller Nora at hun likte best de oppgavene som kombinerte praktiske oppgaver med å bygge fysiske gjenstander, slik som bilen med programmerings oppgavene. Nora opplevde at denne måten å jobbe på ga flere muligheter til å prøve ut mange forskjellige materialer og teknikker i en og samme oppgave. I tillegg opplevde hun at begge formene for arbeid var utfordrende på hver sine måter. Med byggingen bestod utfordringene i å få de fysiske delene til å passe sammen, slik som i bil oppgaven, hvor flere av elevene opplevde vanskeligheter med å få riktige mål på delene til bil karosseriet. Og med programmeringen opplevde eleven at det var utfordrende å finne ut hvilke funksjoner de ulike blokk-kodene (referert til som klosser) hadde, samt å finne ut hvilke blokker de måtte sette sammen for å lage kodene.

En annen elev, Ada, opplevde at hun gjennom denne måten å jobbe på, med den fysiske byggingen av artefakter og programmeringen, fikk en ny form for tilbakemelding på hvordan hun gjorde det i arbeidet med oppgavene:

Ada                   Jeg syns det er veldig artig. Det er sånn... jeg for min egen del, jeg er vant til at det er veldig sånn.. Karakterer og sånn og den type måte å få tilbakemelding på. I stedet for det her hvor du på en måte, du har gjort det riktig hvis det funker, også kan du se hvis det ikke funker, så vet du at det er feil også har du ikke det presset på at uansett hva jeg gjør nå, så hvis jeg da bommer her så får jeg dårlig tilbakemelding på det, ikke sant. Så jeg syns det er veldig deilig på den måten. Det er.. Det gjør det ganske morsomt. Du kan prøve og feile.

Med det praktiske arbeidet og programmeringen av de fysiske gjenstandene fikk Ada automatisk respons på hvordan hun presterte i byggeoppgaven. For eksempel at beskyttelsen eller fallskjermen til egget ikke fungerte slik elevene så for seg, eller at robotbilen ikke kjørte slik den var ment å kjøre. Dette var en annen form for tilbakemelding enn den hun var vant med i den ordinære skolen, som for eksempel karactersetting på prøver og oppgaver. I tillegg opplevde Ada at denne formen for tilbakemelding var en mer behagelig og morsom måte å få tilbakemelding på. Ettersom det var mer rom for å prøve og feile opplevde hun å ha mindre

press på å få ting til på første forsøk, da det var muligheter for å prøve på ny hvis det ikke ble riktig med en gang. Det var flere som uttrykte dette i intervjuene og opplevde at det i skaperverkstedet var mer rom for å prøve og feile.

Litt lengre ut i intervjuet fortalte Ada at hun at gjennom programmeringen fikk hun en innsikt i hvordan teknologi fungerer. Ved spørsmål om hva man lærte gjennom programmering svarte hun følgende:

Ada                    Hvordan en ganske stor del av verden fungerer. Sånn for det meste, det kan du på en måte oversette til programmering. For en lysbryter er en form for programmering på en måte. For hvis du trykker på den knappen så skjer det noe, hvis ikke så skjer det ingenting, ikke sant? Og sånn er det med lys, med tv, alt har en eller annen form for programmering, hvert fall elektroniske ting.

Ada virket å ha fått en ny forståelse for teknologi og hvilken rolle programmering spilte i forbindelse med å ulike teknologiske verktøy. Det kan tolkes som at skaperaktivitetene med kombinasjonen av å lage de fysiske artefaktene og den digitale programmeringen hadde bidratt til å synliggjøre denne koblingen.

### *5.2.1.3 Tema 3 - Åpne og utfordrende oppgaver.*

På spørsmål om hvilke av oppgavene elevene likte best, var det flere av elevene som trakk frem de mer åpne oppgavene som eksempler. Deriblant oppgavene som innebar å designe og lage robotbiler, lage beskyttelse for eggene (redd Humpty Dumpty) eller de selvdefinerte oppgavene hvor elevene fikk bestemme hva de ville lage selv. I disse oppgavene fikk elevene muligheten til å jobbe mer kreativt og med utgangspunkt i egne interesser eller ideer de ønsket å utforske. For eksempel fortalte enkelte at de valgte å lage et digitalt spill med Micro:bit, mens en annen gruppe fant ut at de skulle lage et automatisk system for å vanne planter. Når Nora ble spurt om hvilke oppgaver hun likte best, svarte hun:

Nora                    Ja, jeg likte nesten alt det vi gjorde sånn ... men... liksom det jeg likte best er det vi gjør nå, at vi har sånn brainstorming at vi kan liksom gjøre... lage hva vi vil. For da er det litt mer fantasi og sånt. Men jeg likte også sånn programkoding og sånn... med lamper og med den bilen og sånn.

Nora forteller i dette sitatet at hun i utgangspunktet likte nesten alle oppgavene, både de med mer tydelig rammer, slik som programmeringen av lyskretser (referert til som lamper av eleven) og robotbilen. Samtidig foretrakk Nora å jobbe med de mer åpne oppgavene, slik som de selvdefinerte oppgavene hun jobbet med da intervjuet ble gjennomført. Dette begrunnet hun med at hun i større grad fikk muligheten til å komme opp med egne ideer (brainstorme) og utvikle de ideene hun selv ønsket å jobbe med. Med disse oppgavene opplevde eleven å få muligheten til å bruke sin egen fantasi, og jobbe mer kreativt med oppgavene. Det var flere som likte godt denne måten å jobbe på, blant annet Oskar som sa «*Det mest interessante er kanskje det å prøve å komme på idéer og finne på nye ting og lage noe nytt, da*». Samtidig var det flere av elevene som trakk frem at måten de jobbet med de åpne oppgavene gjorde at de opplevde undervisningen som utfordrende. Enkelte elever indikerte at de åpne oppgavene ga de muligheten til å utfordre seg selv på nye måter. Blant annet som følge av at de ofte måtte bruke mer tid på å finne frem til gode løsninger. Ved spørsmål om vanskelighetsgraden i undervisningen fortalte Fredrik følgende:

Fredrik            Jeg synes ikke de [oppgavene] er vanskelige, men de er utfordrende, liksom. Altså, du må jo teste deg frem, det er ikke sånn at det liksom er et visst svar på hvordan man skal gjøre det. Og det er liksom... kanskje læreren vet én måte man egentlig kan gjøre det, men det er mange andre måter man liksom kan klare det på, da.

Fredrik sa at han ikke opplevde oppgavene som direkte vanskelige, men at de derimot var utfordrende. Dette så han i sammenheng med de åpne oppgavene og at det ikke fantes noen rett eller gal løsning på oppgavene. Derimot opplevde Fredrik at det fantes utallige måter å løse oppgavene på og derfor lå utfordringene i å finne opp og designe en egen løsning. Dette var en gjenganger hos flere av elevene. De knyttet utfordringene til hvordan de måtte jobbe med disse oppgavene, for eksempel uttrykte eleven Thor, at utfordringene lå i «*å tenke på nye måter når jeg lager for eksempel de designene til den greia [robotbilen]*». Andre hadde refleksjoner i forhold til disse utfordringene og opplevelsen av ulikt arbeidstempo blant elevene:

Intervjuer            Føler du at man får oppgave til sitt nivå, eller får alle samme oppgave, eller styrer man det selv, eller...?

Victor                Alle får samme oppgave, men det er litt sånn der... det er litt vanskelig å forklare, men det er litt mer tolererbart at alle jobber

- i sitt tempo. Det er ikke sånn at alle skal være ferdige innen da, da og da. Men alle jobber litt i sitt eget tempo.
- Intervjuer Er det sånn at du blir ferdig med ting sånn at du trenger flere ting å gjøre og sånn, eller...?
- Victor Nei. Det er fordi vi ofte jobber på store prosjekter, da. Når du jobber på den bilen, og du blir jo på en måte ikke *ferdig* med den, for det er alltid noe du kan forbedre. Så du blir... altså, du er ferdig når du ikke har mer tid igjen. Det er på en måte da man er ferdig, da.
- Intervjuer Ja. Men de tingene du må forbedre, du kommer på det selv, eller hvor...?
- Victor Ja. Det er for eksempel at ting ikke passer ordentlig, det burde... for eksempel kretskort og batterier som burde ligge litt andre steder, også... ja. Redesigne litt, egentlig, da. Også kanskje... åja, *sånn* er det bedre å ha akslingen istedenfor *sånn*.
- Intervjuer Okei. Men betyr det at du egentlig ikke finner en løsning du er fornøyd med, eller...? Foreløpig? Eller?
- Victor Jo, jeg finner løsninger jeg er fornøyd med. Men det finnes jo ofte noe bedre.
- Intervjuer Ja. Så du leter stadig etter nye løsninger, på en måte?
- Victor Ja.
- Intervjuer Ja. Så kult.
- Victor I hvert fall, selv om man finner en løsning, kan man se om man finner en annen i tillegg. For det *kan* hende den er bedre.
- Intervjuer Ja. Så du eksperimenterer litt fram og tilbake?
- Victor Ja.

I likhet med flere av elevene i skaperverkstedet, uttrykte Victor at han opplevde sin ordinære undervisning som for lett, og at det var for lite å gjøre i timene. Vanskelighetsgraden på skaperverkstedsundervisningen opplevde han derimot som passe. Blant annet ga de Victor muligheten for å finne nye oppgaver å jobbe med, ved å for eksempel videreutvikle gjenstandene de skapte. Selv om han var fornøyd med resultatet av en gjenstand, mente Victor samtidig at han alltid kunne finne nye løsninger som potensielt var bedre enn den forrige. Av den grunn opplevde han at det ikke gjorde noe at de alle jobbet i ulikt tempo, fordi hvis han var

kommet lengre i oppgaven enn de andre elevene, så var det alltid mulig å finne noe å jobbe med. Victor opplevde at det var skoleklokken som eventuelt begrenset arbeidet med oppgaven.

#### 5.2.1.4 Tema 4 – Sosialt og samarbeidende klassemiljø

Som tidligere nevnt ga både intervju- og observasjonsdataene inntrykk av at det sosiale miljøet i klassen var viktig for flere av elevene. Det at elevene opplevde undervisningen som fri, innebar også at de opplevde å ha friere rammer i forhold til å kommunisere med medelever i undervisningstimene i skaperverkstedet sammenlignet med hvordan de opplevde den ordinære undervisningen. I observasjonsmaterialet gikk også det tydelig frem at undervisningen i skaperverkstedet var veldig sosial. Samtidig som elevene jobbet med oppgavene, fløt samtalen løst mellom elevene. Ved spørsmål om hva elevene snakket om i klasserommet svarte Victor: *«Nei, det går alt fra spillinteresser til hvordan det går på skolen til “hvordan fikser man dette” til... alt, egentlig. Alt mulig rart»*. Det var tydelig både i flere av elevintervjuene og i observasjonsdataene at samtalene i klasserommet vekslet mellom sosial prat og prat som angikk aktivitetene i skaperverkstedet. Det kom også tydelig frem at flere av elevene fant felles samtaleemner i interesser rundt spill og i referanser til annen populærkultur. Flere av elevene svarte at det var et godt sosialt miljø i skaperverkstedets klasserommet.

Observasjonsmaterialet gir også inntrykk av at det ble skapt en kunnskapsdelingskultur i klasserommet, hvor elevene oppsøkte hverandre for å diskutere hvordan de løste oppgavene og ba hverandre om hjelp hvis de stod fast. I observasjonsnotatene kom det også tydelig frem at det underveis i timene oppstod små «møteplasser» i forbindelse med aktivitetene, som forklart av Stefan: *«Eh... for eksempel borte ved den laserkutteren er det ofte så lang kø, snakker... er det innimellom at det skjer feil, da, sånn at... lærer man å diskutere det»*. Stefan opplevde at samtidig som han ventet på å få skjære ut deler på laserskjæreren, oppstod det uformelle samtaler med medelevene i køen. Og når det dukket opp problemer i forbindelse med utskjæringene (som ofte innebar å få riktige mål på treutskjæringene), opplevde Stefan at de lærte av hverandre gjennom å diskutere hvordan de kunne løse problemet, eller ved å få veiledning fra en medelev som hadde funnet en løsning. Elever som var kommet lengre i oppgavearbeidet, eller som hadde tidligere erfaringer med programmering, ble ofte oppsøkt av andre elever som ønsket å få hjelp med egne oppgaver, slik som Kristian:



Kristian Eh... jeg snakket litt i... pausen. Da snakket vi om hverdagsting og sånt. Også om, liksom... om prosjektet, da, siden det er jo noen av dem som har kommet litt lengre enn meg. Og da ser jeg jo på det de har gjort, også spør jeg litt om... liksom, prosjektet, siden... det er noen som har hatt dette før og har sånn hjemme, så da er det jo litt sånn... hvordan funker det og sånt. Og, ja, det er vel egentlig sånt vi snakker om.

For Kristian vekslet samtalene med medelevene mellom «hverdagslige» temaer og prosjektrelatert prat, og han opplyste at han forsøkte å benytte seg av den kunnskapen enkelte medelever satt med, ved å prate med disse elevene og be de forklare hvordan de hadde valgt å gå frem med å løse oppgavene. Noen av elevene fortalte også at de ofte oppsøkte medelever for å få hjelp hvis de stod fast i en oppgave, fremfor å spørre lærerne først og opplevde å få god hjelp fra sine medelever.

I de friere undervisningsoppleggene, hvor elevene jobbet med de åpne oppgavene ble elevene oppmuntret til å jobbe sammen i grupper. Her hadde elevene også friheten til å velge gruppesammensetning selv, og flere elever jobbet i grupper på to til fire elever. Gruppene var delvis satt sammen av elever i samme alder, slik at flere jobbet sammen med jevnaldrende elever. Enkelte av disse gruppesammensetningene var ifølge noen av elevene mer eller mindre faste i flere av samlingene. Samtidig viste feltnotatene også at enkelte elever satt alene og holdt seg for seg selv i løpet av flere av samlingene.

Noen av elevene trakk også frem at samarbeidet med gruppen var en sentral del i de undervisningstimene de likte best, for eksempel Markus:

Intervjuer Er det noen oppgaver... hvis du tenker tilbake på disse oppgavene du har hatt... er det noen som du likte best? Om du husker, om det er noe sånn spesielt, at du tenkte “wow, dette her var kjempeinteressant”? [...]

Markus Ja, kanskje det jeg synes var... det jeg husker mest akkurat nå, det er den... sist gang, da vi drev med å lage en valgfri ting, da. Og da drev vi jo og laget en katapult som kaster små kuler. Og det var litt morsomt, for da kunne vi bare... sammen med gruppa vår, bare sitte der, tenke, finne ut... hvem skal gjøre hva, en eller to kan lage designet, noen kan prøve å få faktisk lage den og en kan programmere.

[...]

- Intervjuer Okei. Men for å diskutere deg frem til det beste alternativet eller en kombinasjon... gjør du det på egenhånd, eller vil du snakke med andre eller samarbeide med andre?
- Markus Ehm... jeg liker... enten, for det meste, å diskutere med bare én person, eller bare meg selv. For jeg synes hvis det blir tre og fire stykker, så er det veldig fint at man skal lage ting, og sånne ting. Og når man skal forbedre idéen. Men når man skal lage en idé, så blir det sånn... tre og fire folk blir litt mange, for da blir det altfor mange som har idéer hele tida.

En av oppgavene Markus fortalte at han hadde likt best i skaperverkstedet, var en av de selvdefinerte oppgavene hvor han fikk muligheten til å utvikle ideer sammen med gruppen, og hvor de fordelte arbeidsoppgavene seg imellom. Men Markus fortalte også at det kunne være utfordringer i forhold til gruppestørrelsen og arbeidet med å utvikle ideer. Under idé utviklings fasen mente Markus at det kunne være i overkant å være mer enn to elever, da han opplevde at det ble litt for mange tanker og ideer, som muligens gjorde det vanskeligere å finne frem til en felles idé. Markus foretrakk å arbeide med denne delen av skaperprosessen enten for seg selv, eller i mindre grupper med kun én medelev. Samtidig opplevde han at det ikke var greit med større grupper når de fysisk utviklet idéene, og gjorde forbedringer på designet. Dette begrunnet han med at det var lettere å fordele arbeidet. Sekvenser i videoobservasjonene viser samtidig til noen potensielle utfordringer i den fysiske skaperprosessen i grupper.

Følgende interaksjon er tatt ut fra en videoobservasjon fra workshop 12, hvor elevene jobbet med oppgaven med det fallende egget (Redd Humpty Dumpty). Utdraget er fra en sekvens som følger elevgruppen med fire elever; Lukas, Jakob, Henrik og Martin. Tre av elevene i gruppen, med unntak av Martin, har nettopp fått veiledning fra Lærer 2, og de har blitt vist hvordan de skal programmere slik at Micro:bitene slik at elevene kan måle farten til det fallende egget. Her viste Lærer 2 hvilke blokk-koder elevene trengte og hvordan de må sette de sammen, imens Jakob styrte datamaskinen og utført handlingene på skjermen. Samtidig stod Lukas og Henrik rundt datamaskinen og fulgte med på instruksjonene. Da Lærer 2 går vekk viser det seg derimot at ikke alle i gruppen har forstått hva de nettopp har blitt vist.

### Interaksjon 1: Ulik innsats i skaperprosessen.

Nr.	Hvem	Tale:	Handling:
1.1	Lukas	Jeg skjønner ingenting. Jeg skjønnte ingenting. Hvorfor 7, hvorfor ikke...	Lener seg mot Jakob
1.2	Jakob	Fordi jeg liker 7.	Avbryter Lukas
1.3	Lukas	Hvorfor ikke 8?	Sitter fortsatt lent mot Lukas
1.4	Jakob	Jeg kodet, og jeg liker 7. Da ble det 7.	
1.5	Henrik	På det forrige prosjektet gjorde vi to... På dette prosjektet gjorde du mesteparten. ((Ler))	Står ved siden av bordet og snurrer sammen en tråd. Snakker til Jakob
1.6	Lukas	((Ler))	
1.7	Henrik	På det forrige prosjektet... Dere har ikke gjort noe dere. I det hele tatt.	Snakker til Lukas og sikter til Martin som ikke er i rommet.
1.8	Lukas	Ja... Nå gjorde vi noe.	Snur seg mot datamaskinen og slår på tastaturet.
1.9	Jakob	Lukas hva har du gjort? Hva har du gjort? Eller han har hjulpet til å feste denne.	Ser bort på Lukas. Løfter deretter opp en del med batterier.
1.10	Lukas	Jeg bare tegner på denne... Jeg hentet batteriet.	Har startet opp datamaskinen og sitter og tenger inne i et program.

I samtalen mellom elevene forteller Lukas at han ikke har forstått det de ble forklart av Lærer 2 (1.1). Tallene de diskuterer er radiofrekvensen elevene stiller inn slik at Micro:bit kortene elevene bruker kan sende signaler til hverandre. Lukas spør Jakob hvorfor han har valgt tallet 7, og ikke et annet tall, formodentlig i håp om at Jakob kan forklare hva de nettopp har blitt vist. Derimot er svaret kort fra Jakob (1.2), som konstaterer at han har valgt tallet sju fordi det er han som har kodet (1.4). Inn fra siden skyter Henrik inn en kommentar om arbeidsfordelingen i gruppen. Henrik påstår at i det forrige prosjektet var det Jakob og han selv som gjorde mesteparten av arbeidet i prosjektet, men at under denne samlingen er det Jakob som har gjort

det meste av jobben (1.5). Deretter beskyldes Lukas og den fjerde deltakeren i gruppa for å ikke ha bidratt i prosjektet (1.7). Jakob ser ut til å være enig i observasjonene til Henrik, og spør Lukas direkte om hva han har bidratt med i prosjektet (1.9). Det er en humoristisk tone i denne samtalen, men samtidig er det tydelig at det ligger en delt opplevelse av anklagene. Lukas tar det tilsynelatende med humor, men snur seg etterhvert mot datamaskinen og begynner å tegne inne i et program (1.10).

Denne sekvensen viser et problem som så ut til å være en tendens i forbindelse med gruppearbeidet i skaperverkstedet, og som var synlig i observasjonene av gruppene med både fire og to elever. Observasjonen av elevene i firer gruppen viste at elevene i starten av prosjektet jobbet tett sammen med å utvikle idéer og finne materialer, men at elevene Lukas og Martin gradvis falt fra i løpet av undervisningen. Disse endte opp med å mer eller mindre å kun oppholde seg i nærheten av de to andre i resten av timen, men uten å delta noe særlig i aktivitetene. Samtidig var det synlig at Jakob tok på seg mer av arbeidet med å lage deler til gruppens konstruksjon, og arbeidet med å programmere Micro:bitene. Dette er et tema jeg vil ta opp igjen i drøftingen.

### **5.2.2 Faglig relevans**

Observasjonsdataene viste at skaperverkstedetsundervisningen i liten grad inkluderte faglige konsepter og begreper. I den grad den gjorde det, var dette gjennom korte introduksjoner i starten av timen. Her forsøkte lærerne i forbindelse med presentasjonen av oppgavene, eller ved innføringen av nye materialer og teknikker, å koble på faglig innhold fra enten matematikk eller naturfag. Dette ble blant annet gjort ved å introdusere de matematiske formlene elevene måtte bruke eller gjennom å forklare hvordan det tekniske utstyret fungerte. Et eksempel var i timen hvor elevene skulle koble en likestrømsmotor. Da fikk elevene en kort felles gjennomgang på tavlen av hvordan likestrømsmotoren fungerte. Elevene fikk en kort introduksjon i faglige begreper og konsepter som magnetisme, spoler, sylindre og poler. Underveis i undervisningstidene var det derimot lite oppfølging av det faglige innholdet som elevene hadde blitt introdusert til i starten av timen. I resten av undervisningsoppleggene tok lærerne ofte på seg rollen som fasilitatorer, gikk rundt i klasserommet og hjalp elevene med konkrete og teknisk utfordringer. Blant annet utfordringer som dukket opp i forbindelse med byggingen av de fysiske gjenstandene eller med programmeringen.

### 5.2.2.1 Elevenes opplevelse av skaperverkstedets faglige relevans

Observasjonsdataene viste at elevene ikke pratet om faglig innhold, selv om noen av oppgavearkene elevene var blitt tildelt, inneholdt faglige begreper og oppgaver. Det var kun da lærerne indirekte oppmuntret elevene til å forklare hvordan de valgte å løse enkelte av oppgavene, at enkelte av elevene brukte de faglige begrepene som var integrert i oppgavene.

På spørsmål om hva elevene hadde lært i skaperverkstedet var responsen fra flere av elevene at de hovedsakelig hadde lært programmering og å bruke andre tekniske verktøy, slik som laserkutteren og blant annet nye programmer på datamaskinen (slik som Inkscape). Flere uttrykte at de fikk anvende data i større grad enn de var vant med i skolen og enkelte opplevde at de hadde utviklet sine datakunnskaper gjennom skaperverkstedet. Det var kun et fåtall av elevene som mente de også hadde lært noe faglig i undervisningen. Deriblant Anne:

Intervjuer 2 Nei. Er det noen fag som du tenker at du lærer om her? Noen bestemte skolefag?

Anne Det er jo veldig mye matte da. Regne ut riktig og... at.. Hvor mye avstand det skal være og, man må være veldig symmetrisk for eksempel og alt det. Det er veldig viktig. For at det skal passe, akkurat den.. Og man må jo ha for eksempel 1 mm mer hvis man skal sette inn.. For at det skal gå inn og, ja.. Sånne viktige ting.

Intervjuer 2 Men får du noen.. Er det noe sånn at du lærer noe nytt i matte her?

Anne Ja.. Jeg vet ikke? Det... Ikke sånn type matte vi har på skolen akkurat. Det er jo ikke sånn ganging og deling og sånne ting, men.. Det er jo fortsatt matte det vi har. Så.. Ja.. Det er bare en litt annen type. ja

Intervjuer 2 Hva tenker du med annen type?

Anne Liksom ikke design, men... siden man bruker ganske mye matte i design nå, men.. Ja.. Liksom... Hva skal man si... nå har jeg litt sånn hjerneteppe. Jeg glemte det ordet, men.. Når man liksom for eksempel skal bygge en bygning så må man også vite de tingene og.. Så det er liksom...

Intervjuer 1 Konstruksjon? Kanskje?

Anne Ja, takk, det var det ordet. Ja. Det er liksom mer sånn... konstruksjons- og designmatte.

Anne opplevde at de i skaperverkstedundervisningen lærte matematikk blant annet i forbindelse med å lage deler med laserkutteren. For eksempel måtte elevene tegne opp og regne størrelser på delene til bilkarosseriet, og få disse delene til å passe sammen. Denne formen for matte skilte seg fra den matten hun ellers var vant med, slik som ganging og deling, og angikk geometrisk regning som hun til slutt definerte som konstruksjons og design matte.

### ***Tverrfaglighet***

Andre elever opplevde at undervisningen i skaperverkstedet inneholdt flere fag samtidig, slik som Thor:

- Intervjuer Du nevnte litt det med vanlig skole. Hva syns du er det mest forskjellige, eller hva er forskjellen mellom å være her og å være på den vanlige skolen din?
- Thor Det er mye mere... Det er mye bedre stemning i klasserommet og det er mye... Det er mye mer praktisk og sånn. Det er flere fag samtidig.
- Intervjuer Hva mener du med det?
- Thor Altså, det er jo koding samtidig med naturfag, og litt matte kanskje innimellom. Og litt kunst og håndverk
- Intervjuer Hvorfor syns du det er bra?
- Thor Fordi jeg syns det blir litt kjedelig i... På skolen hvor det bare er matte hele timen og sånt.
- Intervjuer Det blir for mye av det samme eller?
- Thor Det blir litt for mye av det samme
- Intervjuer Okey, men er det fordi timene er for lange eller?
- Thor Nei, egentlig ikke, det bare blir litt mye av det samme.

Thor opplevde skaperverkstedet som tverrfaglig, ved at de samtidig som de lærte å kode, også hadde undervisning i naturfag og matte. I forbindelse med det praktiske arbeidet opplevde Thor også at undervisningen var litt som måten å jobbe på i kunst og håndverks faget. Han opplevde kombinasjonen av flere fag i samme undervisning som positiv, da han mente at undervisningen han hadde i skolen til vanlig var for ensformig. Det var derimot få som delte opplevelsen av å ha lært noe faglig i skaperverkstedet.

Når elevene ble spurt hvilke fag de opplevde som relevant for undervisning i skaperverksted, nevnte de fleste elevene de samme fagene som Thor. Blant annet var det ti elever som nevnte matte, ni elever som nevnte naturfag og seks elever som nevnte kunst og håndverksfagene.

### ***Mangel på faglig innhold***

Noen av elevene hadde motsatt opplevelse av det Anne og Thor hadde, og savnet faglig innhold i undervisningen. Ved spørsmål om det var noe Fredrik ikke likte med skaperverkstedet svarte Fredrik følgende:

Fredrik            Nei, det er vel det at vi ikke lærer noe ordentlig fag, på en måte, da, kan man si. Vi holder oss ikke til ett tema, det er liksom... altså, det er ikke så at vi... det er basert på naturfag, matte eller noen... egentlig av realfagene, da. Det er mer sånn, litt mer fritt, da, kan man si.

Fredrik opplevde at undervisningen ble lite faglig, og ønsket at undervisningen integrerte mer faglig innhold. Samtidig identifiserte han at temaene og oppgavene de jobbet med var basert på realfagene, slik som naturfag og matte, men at de i skaperverkstedet ikke gikk noe særlig i dybden i disse fagene. Fredrik så i likhet med flere av sine medelever, relevansen i å integrere realfagene, slik som matte og naturfag, og ønsket at dette kunne kombineres i større grad med de andre aktivitetene i skaperverkstedet. I slutten av intervjuet ga Fredrik flere forslag til hvordan faglig innhold kunne integreres i skaperverkstedet:

Fredrik            Nei... det er jo bare det med, liksom, å ha med litt fag og sånne ting... ja. Jeg mener, for eksempel, med det prosjektet vi har nå... det går jo an at vi for eksempel lærer noe om velocity og akselerasjon og sånt, måten vi kan regne ut det, eller måten Micro:biten regner ut det, eller... altså, hva det i det hele tatt *er*, da.

Fredrik ønsket også at undervisningen kunne gitt grundigere introduksjon til enkelte av begrepene, som for eksempel velocity (hastighet) og akselerasjon, som var begreper som var tilknyttet «redd humpty dumpty» oppgaven. I intervjuet med Fredrik savnet han at undervisningen inkluderte en mer grundig gjennomgang av temaene og begrepsforklaringer (for eksempel; hva er akselerasjon). Han savnet også innføring i hvordan akselerasjon kunne regnes ut eller en forklaring på hvordan Micro:biten målte akselerasjonen til egget.

### 5.2.2.2 Lærernes perspektiv på skaperverksted som undervisningsform.

Her presenterer jeg funnene fra intervjuene med lærerne om deres erfaringer fra undervisning med skaperverkstedet. Disse supplerer jeg med funn fra feltnotatene og videoopptakene. Jeg har også analysert funn som sier noe om hvilke utfordringer lærerne har opplevd i forbindelse med å integrere skaperverkstedsundervisning med fag.

#### **Motivasjon og mestring**

Begge lærerne omtalte flere grunner til hvordan skaperverksted kan bidra til å gi elever motivasjon og mestring. Lærer 2 uttalte at aktivitetene i skaperverkstedet ga muligheter for å engasjere elever som i utgangspunktet hadde lite motivasjon i et fag. Dette eksemplifiserte hun med at man gjennom skaperverkstedet kan gi elever muligheten til å utforske og skape noe i starten av en time. Og ved å gi eleven en opplevelse av å mestre noe praktisk først og slik gjøre det enklere å introdusere faglige oppgaver i etterkant. På lengre sikt mente Lærer 2 at dette kunne bidra til å motivere elever med lav motivasjon i et fag.

I tillegg knyttet lærerne motivasjon til hvordan programmering blir introdusert til elevene, med enten blokkbasert eller tekstbasert programmering. Begge lærerne fortalte at de så det som mer fordelaktig å starte med blokkbasert programmering. De begrunnet det med at den visuelle formen til blokkbasert programmering er enklere å bruke og at dette gjør det enklere for elevene å lære programmering. Lærer 2 uttalte som følge: «Jeg tror du mister halve klassen i femte klasse, hvis du skulle begynne med tekst». Lærerne fortalte også at de mente at blokkbasert programmering på sikt kunne være en inngang til tekstbasert programmering, for de av elevene som ønsker å utvikle sine programmeringskunnskaper.

#### **Dybdeløring:**

Lærer 1 fortalte at hun så et potensiale i å bruke skaperverkstedsprosjekter som en metode for dybdeløring i fag.

Lærer 1           Ikke som en sånn grunnleggende introduksjon, men noe sånn.. etter de da har lært det, så.. ja.. dybdeløring for å bruke det begrepet da, men en grundigere gjennomgang og en repetisjon av kompetansemål.

Hun opplyste at hun i sin ordinære undervisning ofte brukte skaperverkstedsprosjekter etter at elevene hadde lært om et tema, for å få elevene til å aktivt bearbeide og repetere



kompetansemål. Hun viste videre til eksempler hvor elevene måtte lage egne måleinstrumenter ved å programmere mikro-kontrollere. Deretter kunne de bruke disse for å hente inn egne data og anvende dataene for å for eksempel lage matematiske modeller. På denne måten opplevde Lærer 1 at elevene fikk større forståelse for blant annet gyldighetsområdet av de matematiske modellene. Lærer 1 mente også at det var mulig å bruke den samme metodikken i andre fag hvor det er mulig å måle ulike ting.

### ***Tverrfaglighet***

Begge lærerne fremhever i intervjuene mulighetene for tverrfaglig arbeid gjennom skaperverkstedene. Lærer 1 opplevde at hun forsøkte å lage opplegg som var tenkt til ett fag, men at skaperverkstedprosjektene ofte endte opp med å inneholde elementer fra flere fag, og dermed endte med å bli til mer eller mindre tverrfaglige prosjekter.

Lærer 2 oppga også at skaperverksted med programmering ble en tverrfaglig øvelse:

Lærer 2 Skaperverksted det er litt sånn som programmering generelt da, det er en sånn tverrfaglig øvelse. Som på en måte.. Skaperverksted har ikke så veldig mye verdi i seg selv. Det er jo først når man på en måte kobler det med andre ting at.. at det oppstår noe. Så er det kanskje det som er den største verdien til så.. skaperverksted, det, altså. Du har den biten at du kan være kreativ og du kan på en måte få utfordre deg litt på den måten, men.. at du må ha en tverrfaglig modus, fordi eller så.. får du på en måte ikke gjort noe vett ved det i det hele tatt.

I intervjuene med begge lærerne trekkes skaperverksted som metode for å koble sammen flere fag. Lærer 2 fremhever at skaperverkstedaktiviteter ikke har noen verdi i seg selv, men at det er det at det kobles mot andre fagområder, som kanskje er den største verdien med skaperverkstedundervisning. At aktivitetene ikke bare kombinerte flere fag, men også flere ferdigheter, deriblant kreativitet.

### ***Dekke flere kompetansemål i læreplanen***

Noe som ble trukket frem fra lærerintervjuene var hvordan skaperverkstedundervisningen kan knyttes opp mot andre fag. I den forbindelse var Lærer 1 mest opptatt av hvordan skaperverkstedundervisningen kan dekke flere av kompetansemålene samtidig og innenfor realfagene som hun hadde mest erfaring fra. På spørsmål om Lærer 2 trodde det var mulig å

bruke skaperverksted med programmering som metode i andre fag, svarte læreren at hun mente at det ikke er noen fag som man ikke kan trekke inn programmeringsoppgaver i for å «nå kompetansemål i hvilket som helst fag». Og anså skaperverkstedet som en fleksibel undervisningsform, som kunne tilpasses de fleste fag.

Begge synes imidlertid å tro at med fagfornyelsen og kompetansemålene i den, ville legge til rette for at skaperverkstedundervisning med programmering kan være et mer brukt alternativ i undervisning. På tidspunktet intervjuene ble gjennomført var det ikke helt klart hva som ville ligge i den endelige læreplanen. I intervjuene viste allikevel lærerne til elementer i Fagfornyelsen som de visste var under vurdering. Lærer 2 mente at det på lengre sikt vil være enklere å gjennomføre skaperverkstedundervisning hvis elevene blir introdusert til programmering tidligere i undervisningsløpet. Og at det er en forutsetning at elevene tilegner seg kompetanse innen programmering tidlig, for at lærere kan bruke programmering mer effektivt i «liksom alle fag».

### ***Mer fleksibel tilnærming til fag***

Lærer 2 opplyste at det ikke var gjort store forsøk på å lage konkrete læringsmål for hver samling, men at de forsøkte å ha en mer fleksibel tilnærming i tilfelle enkelte deler i prosjektet tok mer tid enn antatt. Ved spørsmål om hvordan Lærer 2 tenkte i forhold til å knytte arbeidet i skaperverkstedet til kompetansemål i skolen svarte hun følgende:

Lærer 2 (...) men jeg tenker... Ofte sånne, legger det opp sånn som, første gang vi hadde om, vi skulle koble ledninger og elektronikk. Så pleier jeg å ha en sesjon hvor vi på en måte prøver å forklare liksom: «hva er en ledning», «hvordan går elektroden i ledningen». Også tegner vi på en måte opp, en sånn der, en klassisk sånn der, kobber - atom skall. Og så forklarer vi liksom hva et valence elektron er. Ikke fordi at jeg tror at alle får det med seg, men... Og selv om det ikke også er tema før på ungdomsskolen i naturfag, så er det sikkert en fordel at de har hørt om det uttrykket når de kommer dit, og har en liten sånn tanke om hva det er. Så jeg har, jeg har stor tro på det på en måte å lure inn fagstoff der det er relevant, selv om det kanskje ikke er... altså strengt tatt nødvendig for å koble ledninger, så er det på en måte. Da har du en anledning til å..

hvis du har litt interesse så kan.. hvis du har interesse på slikt, sant, så kan du lure litt annet fag.

Lærer 2 opplyste at hun ønsket å «lure inn» fagstoff. Ved introduksjon av ulike teknologier ble det forsøkt å snike inn begreper og fenomener for å forklare hvordan disse fungerte. For eksempel i forbindelse med å koble ledninger, eller som i et tidligere eksempel, hvor elevene ble forklart hvordan en likestrømsmotor fungerte. Hun oppga at hensikten var å gi elevene noe å bygge videre på senere eller å vekke interessen for fagene.

Videoobservasjonen viser også tilfeller av at lærerne forsøker å «lure» inn fagstoff. Utdraget under viser en interaksjonssekvens der gruppen med to elever har hatt en gjennomgang av hvordan de skulle løse Parsons problem for å programmere Micro:biten til å måle akselerasjonen av egget. Eleven Eli har i forkant forsøkt å tolke kodelinjene de har fått utdelt, og forklart læreren i hvilken rekkefølge hun mener de skal settes sammen. Deretter har elevene blitt forklart av Lærer 1 da hva de ulike kodelinjene betyr og hva som er riktig rekkefølge. Dette vekker Pers nysgjerrighet på hva de nettopp har programmert

### **Interaksjon 2: Forsøk på å koble på det faglige.**

Nr.	Hvem	Tale	Handling/aktivitet
2.1	Per	Hva er det den måler? Kilometer?	Sitter lent fremover mot datamaskinen til Ella
2.2	Lærer 1	Ja, den måler tusendels tyngdeakselerasjon. Så den måler en. Én her det er null komma null, null, én ganger tyngdeakselerasjonen. Så tyngdeakselerasjonen er ni komma åttien meter per sekund i andre. For å liksom ta ekstra mye nytt	Sitter på huk og peker på skjermen
2.3	Per	(sier ingenting)	Lener seg tilbake og begynner å spille på datamaskinen
2.4	Eli	(puster tungt inn)	Reiser seg fra stolen.
2.5	Lærer 1	Så det er mange begreper som dere ikke har hatt om enda	Sitter fortsatt på huk
2.6	Eli	Ja.	Går mot materialbordet

2.7	Per	Men skal vi gå og teste den da?	Reiser seg og går fra plassen
-----	-----	---------------------------------	-------------------------------

Dette utdraget er et eksempel på en situasjon hvor Lærer 1 forsøker å «lure inn» faglig innhold når hun merker at Per blir nysgjerrig. Per lurte på hva de har programmert Micro:biten til å måle (2.1). Læreren ser ut til å se sitt snitt til å koble på noe faglig (2.2), men måten hun legger det frem på ser ut til å være for avansert for Per og det kan se ut til å føre til at Per mister interessen (2.3). Også Per sin arbeidskamerat, Eli, synes å oppleve at det blir for mye informasjon og hun reiser seg like etterpå (2.4). Læreren fanger opp reaksjonene fra elevene og erkjenner underveis at forklaringen inneholder begreper elevene ikke er kjent med (2.5). Hun avslutter forklaringen samtidig som elevene beveger seg videre for å teste ut egg konstruksjonen (2.7).

I intervjuet med lærer 1 forklarer hun utfordringen i denne sekvensen slik:

Lærer 1 (..) i vanlig undervisning da vet jeg hva de vet fra før av.. Det er ikke alltid like greit å vite her i prosjektet. Og så er jo ikke jeg vant med å undervise 7-10 trinn... Det er jeg jo ikke. Så.. så jeg har ikke, jeg har ikke den erfaringen på.. på hvordan det er greit å presentere ting, eller sånt. Og.. Så, så det har jo dette første året har jo virkelig vært en læringsprosess for oss voksne også.

Lærer 1 forteller at hun opplevde det som utfordrende å tilpasse undervisningen til elevgruppa og presentere det på en forståelig måte. Både fordi hun ikke kjente elevgruppen godt nok og fordi hun vanligvis underviste eldre elever.

### 5.2.2.3 *Utfordringer ved å integrere fag i skaperverkstedundervisning*

Lærer 1 fortalte at det hadde blitt litt lite integrering av fag i løpet av prosjektet GT Make. Begge lærerne fortalte også om ulike utfordringer med skaperverkstedundervisning som metode for integrering av fag. Delvis ble dette begrunnet med at skaperverkstedundervisning foreløpig er et nytt eller lite benyttet konsept i skolesammenheng. Jeg har valgt å legge fem disse funnene for å synliggjøre forhold som lærerne mener har begrenset integreringen av fag.

Ved spørsmål om hvordan forberedelsene av undervisningen hadde foregått svarte Lærer 1:

Lærer 1    Altså det begynte vi jo egentlig helt på begynnelsen, da vi åpnet skaperverkstedet så kjente jeg jo på mangelen på rammer. Så jeg måtte jo lage rammene selv. Og det var jo da den der... Hva skal jeg si.. Rammeverket som jeg egentlig har brukt nå videre. Det var jo sånn det oppstod, fordi jeg følte behovet for det selv. Så da har jeg egentlig det samme rammeverket i bakhodet når jeg lager sånne opplegg. Og det har blitt endret litt underveis, men det holder seg stort sett, på de syv samme punktene med det å samle opp bakgrunnsinformasjon, og ha idémyldring og bygging, programmering og disse her. Og det er jo den metoden elevene jobber etter, men det er jo egentlig den samme metoden jeg jobber etter selv når jeg lager oppleggene, så det er litt sånn dobbeltsidig den måten der.

Her forteller Lærer 1 at rammer for undervisningen delvis måtte utvikles i løpet av prosjektperioden med GT-make. Dette fordi hun opplevde at det manglet ferdigutviklede rammer for skaperverkstedsundervisning. Lærer 1 oppga at hun hadde forsøkt å innføre en ramme for undervisningen med syv faste faser. Det ble også utviklet ulike læremidler, blant annet små instruksjonshefter som fulgte de syv fasene; (1) Finne informasjon, (2) idémyldring og planlegging, (3) bygging og programmering, (4) testing og evaluering, (5) gjøre forbedringer, (6) gjøre målinger og (7) dokumentere resultater.

Lærer 1 erfarte imidlertid at elevene ikke leste instruksjonene. Som følge av dette utformet hun enkle plakater som elevene kunne bruke som veiledning i de mer frie prosjektene. Videoobservasjonene bekrefter at elevene i ulik grad benyttet seg av læremidlene. Under oppgaven «redd Humpty Dumpty» overså eksempelvis gruppen med fire elever oppgavearket og gikk rett på idemyldring og bygging. Gruppen med to elever forsøkte imidlertid å følge fasene i oppgavearket.

En annen erfaring som lærerne oppga var at enkelte av prosjektene de hadde utviklet var mer tidkrevende enn de hadde beregnet. Blant annet tok mye av det praktiske arbeidet mer tid enn planlagt. Derfor ble det igjen mindre tid til å integrere det faglige med de praktiske oppgavene. En tredje utfordring som ble belyst tidligere var at Lærer 1 opplevde det som en utfordring at hun hadde manglende kjennskap til elevene og elevenes kunnskapsnivå og at dette gjorde det vanskeligere å tilpasse integreringen av fag.

## 6 Drøfting

I forrige kapittel ga jeg en deskriptiv oppsummering av funnene fra intervjudata og observasjon. Funnene viser til elevenes opplevelse av skaperverksted som undervisningsform. Og hvilke muligheter både elever og lærere så for denne typen undervisning. I dette kapitlet vil jeg diskutere forskningsspørsmålene mine i lys av fremleggelse av funn, litteratur og teori.

- 1. Hvordan kan skaperverksted med programmering bidra som brobygger mellom elevenes interesser og skolelæring.*
- 2. Hvilke muligheter ser elevene til å lære faglig innhold gjennom skaperverksted*
- 3. Hvilke muligheter ser lærerne i å benytte skaperverksted som metode for undervisning*

I drøftingen av funnene med tilknytning til forskningsspørsmålene vil jeg se på hvordan det sosiokulturelle perspektivet kan bidra til å undersøke de medierende aktivitetene i skaperverkstedet (Säljö & Moen, 2001; Wertsch & Semin, 1991).

Ut ifra funnene fra intervjuene og observasjonene kan man se at språk og verktøy har en viktig rolle i aktivitetene i skaperverkstedet. Lærere og elever benyttet både språklige redskaper og digitale verktøyer for å mediere kunnskap seg imellom (Vygotskij et al., 1978; Wertsch, 1998), samtidig som de tilegnet seg ny kunnskap gjennom å utvikle artefakter i et fellesskap (Paavola & Hakkarainen, 2005). I tillegg inneholdt samlingene ulike former for pedagogiske stillaser som hjalp elevene med å tilegne en rekke kunnskaper og ferdigheter i løpet av skoleåret (Wood et al., 1976).

I lys av teorier om interesse (Hidi, 1990; O’Keefe & Harackiewicz, 2017), vil jeg trekke frem hvordan funnene kan ha bidratt til å engasjere elevene i skaperaktivitetene og som potensielt kan utnyttes for å engasjere elevene i fag i skolen. Det sosiokulturelle perspektivet og interessedebatterne kan være med på å belyse potensialet for skaperverksted i skolen og hvilke utfordringer som ligger i å anvende skaperverksted som undervisningsmetode.

Ut ifra funnene kan det tyde på at elevene var interessert og engasjert i aktivitetene i skaperverkstedet. Alle elevene uttrykte at de trivdes og syntes det var en morsom undervisningsform. I dataene identifiserte jeg fire temaer jeg mener kan ha bidratt til å vekke elevenes interesse i undervisningen; 1) Friere undervisning og selvstendig arbeid, 2) praktisk

arbeid og programmering av fysiske gjenstander, 3) åpne og utfordrende oppgaver og 4) sosialt og samarbeidende klassemiljø.

Elevene snakket om sin deltakelse og sitt engasjement i skaperaktivitetene på en mer generell måte og beskrev seg som mer motiverte av at de opplevde oppgavene som morsomme og spennende. Få opplevde at aktivitetene i skaperverkstedet var knyttet til sine individuelle interesser. Selv om noen av elevene også fortalte at de hadde interesse for temaer som var knyttet til realfagene, opplevde de ikke aktivitetene i skaperverkstedet som så relevante for denne interessen. Det var kun i forbindelse med de åpne og selvdefinerte oppgavene det var tydelig at elevene koblet på sine individuelle interesser. For eksempel ved at enkelte elever valgte å lage et spill. Jeg tolker derfor at interessen til elevene, og engasjementet deres i skaperarbeidet, kan være en følge av at aktivitetene vekket elevenes situasjonelle interesse. Noe som blant annet kan skyldes at elevene opplevde at både arbeidsformen og oppgavene var nye, spennende, mystiske og komplekse (Hidi, 1990; O’Keefe & Harackiewicz, 2017).

## 6.1 Frihet og autonomi

Selv om mye av undervisningen innebar at elevene fulgte steg-for-steg instruksjoner, fortalte flere av elevene at de opplevde å ha mer frihet i undervisningen enn de ellers var vant med. Elevene uttrykte å ha mer kontroll på hvordan de jobbet i skaperverkstedet. De opplevde at de fikk disponere tiden friere, at de fikk bevege seg fritt rundt i klasserommet og at de kunne samarbeide uformelt med medelever. I tillegg opplevde de under flere av samlingene at de kunne velge arbeidsmetoder som passet dem. Flere av elevene uttrykte at de trivdes med denne måten å arbeide på og at det var en ny erfaring å jobbe så fritt og selvstendig. Dette har jeg også tolket som en ytre faktor som kan være med på å skape situasjonell interesse. Sett i lys av tidligere forskning på skaperverksted kan det tolkes som om at elevene opplevde å ha autonomi i arbeidet med oppgavene. Dette er en viktig faktor som kan bidra til at elevene opplever å ha mer eierskap til det utforskende arbeidet i skaperprosessen, de ferdige produktene, og øke motivasjonen til å delta i denne typen arbeid (Sentance et al., 2017).

I følge O’Keefe og Harackiewicz (2017) kan interesser bidra til økt selvregulering for å opprettholde fokus og gjennomføre aktiviteter slik at individer når sine mål. Ut ifra enkelte funn i analysen kan det synes som at elevene, selv om de hadde mye frihet, var i stand til å regulere

egne aktiviteter for å løse oppgavene, som i tilfellet med eleven Emma. Dette kan være fordi aktivitetene fanget elevens interesse og at de ble motivert til å finne egne løsninger på oppgavene. En annen sentral faktor som kan ha bidratt til elevenes situasjonelle interesse var at de fikk jobbe med praktiske oppgaver. Nesten alle elevene uttrykte at dette var noe de foretrakk med skaperverkstedet og at fokuset på det praktiske arbeidet skilte seg fra undervisningen i skolen til vanlig. Flere av elevene likte også at de kunne kombinere de praktiske og fysiske oppgavene med digitale verktøyer. Programmering av fysiske gjenstander kan bidra til å gi elever økt motivasjon da det gir dem mulighetene til å synliggjøre funksjonen av det digitale arbeidet (Sentance et al., 2017). Dette var også synlig hos enkelte elever i skaperverkstedet som uttrykte at noe av det morsomste med oppgavene var å se at kodene ble til fysiske handlinger, og andre ga uttrykk for at programmeringen ble mer virkelighetsnær på den måten.

## 6.2 Praktiske oppgaver

Gjennom arbeidet med fysiske og digitale verktøy og materialer ble elevene også introdusert til en ny måte å jobbe på, hvor det var mer rom for å prøve og feile. I tillegg skapte det en ny måte å få tilbakemeldinger på, som enkelte elever opplevde som mer motiverende. Dette var for eksempel at de fysiske artefaktene ikke oppførte seg slik de var programmert til. I den forbindelse forsøkte elevene umiddelbart å undersøke ulike årsaker til at det ikke fungerte. Fra et sosiokulturelt perspektiv kan den automatiske tilbakemeldingen fra de digitale og fysiske artefaktene fungere som et pedagogisk stillas (Wood et al., 1976), som avdekket feil og som på flere måter kunne gi hint til hva elevene måtte gjøre for å løse oppgaven. Her måtte elevene enten ta i bruk sine tidligere erfaringer og kunnskaper, eller utforske andre måter å komme frem til en passende løsning. På samme måte kan man se på det som at elevene samtidig utviklet en problemløsningsmetode som er i tråd med algoritmisk tenkning. Elevene var nødt til å dele problemet inn i mindre biter, for å finne frem til hva som var galt med fysiske designet eller programmeringen, og deretter vurdere ulike måter å løse det på.

Ifølge Kafai et al. (2014) kan også kombinasjonen mellom de fysiske materialene og de digitale verktøyene i skaperverkstedet være med på å gi elever bedre forståelse for hvordan teknologi fungerer. Det var også funn som tilsa at enkelte av elevene opplevde å få økt forståelse for funksjonen av programmering. Deriblant Ada som dro koblinger mellom den formen for programmering elevene jobbet med, til hvordan ulik teknologi hun brukte til daglig, for



eksempel lysbrytere og TV, fungerte. Enkelte elever uttrykte også at dette bidro til å gjøre oppgavene interessante.

### 6.3 Åpent og utfordrende

Da elevene ble spurt om hvilke oppgaver de likte best, trakk flere frem de oppgavene som var mer åpne. Elevenes interesse for de mer åpne oppgavene kan ha tilknytning både til elevenes individuelle og situasjonelle interesser. I de åpne oppgavene hadde elevene større muligheter til å koble på sine individuelle interesser og tilpasse løsningen av oppgavene deretter. I robotbiloppgaven var for eksempel enkelte av elevene mer opptatt av designet på bilen, mens andre var mer opptatt av funksjonaliteten. Samtidig ga disse oppgavene elevene mulighet til å utforske og utvikle artefakter som var knyttet til deres hobbyer, blant annet som tidligere nevnt ved å utvikle spill.

I de åpne oppgavene opplevde elevene at det ikke fantes noen fasiløsninger og at det var opp til dem selv å finne egne løsninger. På denne måten skapte de åpne oppgavene nye og komplekse utfordringer, og kan ha skapt et kunnskaps gap som elevene ønsket å fylle igjen, og som på den måten bidro i å fange elevenes situasjonelle interesse (O’Keefe & Harackiewicz, 2017). Det innebar at de måtte tenke mer kreativt og utforske flere potensielle måter å løse oppgavene på. Eleven Fredrik uttrykte blant annet at han opplevde at det fantes utallige fremgangsmåter for å arbeide med oppgavene. Samtidig som elevene ga uttrykk for at de opplevde dette som utfordrende, fortalte de at dette også gjorde oppgavene mer spennende. Samtidig var det enkelte som opplevde at det fantes flere muligheter med de åpne oppgavene til å kunne utvikle artefaktene videre. Blant annet uttrykte Victor at det derfor ikke gjorde noe om elevene jobbet i ulikt tempo, da det alltid var mulig å finne noe å forbedre og jobbe videre med.

### 6.4 Samarbeidende klasserom

En siste faktor som kan ha bidratt til elevenes situasjonelle interesse i skaperverkstedet var det sosiale miljøet. Noen av elevene uttrykte at det var et godt sosialt miljø i skaperverkstedet. Dette var også synlig i observasjonsdataene. Måtene elevene samhandlet med hverandre og

lærerne, kan oppfattes at skaperverkstedet ble til et praksisfellesskap (Lave & Wenger, 1991) hvor elever med ulikt erfaringsgrunnlag jobbet tett sammen og delte kunnskap. Elevenes og lærernes tradisjonelle roller i klasserommet virket å være mindre styrende og elevene oppsøkte like godt sine medelever for å få veiledning. I likhet med et praksisfellesskap var kunnskapsoverføring en kollektiv handling hvor hver deltaker hjalp hverandre og på den måten bygde stillaser rundt hverandre (Krumsvik & Jones, 2007). I tillegg var det synlig at elevene i ulik grad gikk fra å være noviser til å bli kompetente skapere som var i stand til å skape artefakter på egenhånd i slutten av skoleåret (Ataizi, 2012). Dette er blant annet som en følge av hvordan lærerne la opp undervisningen i løpet av året, hvor elevene gradvis approprierte nye ferdigheter og kunnskaper for hver samling (Säljö & Moen, 2001). I slutten av året var derfor elevene blitt godt kjent med hvilke muligheter som lå i verktøyene de hadde anvendt i løpet av året.

Det var synlig at samarbeid i ulike former var sentralt for mange av elevene i skaperverkstedet. Enten gjennom korte og uformelle samarbeid hvor elevene utvekslet ideer og veiledet hverandre for å løse mindre problemer, eller samarbeid hvor elevene jobbet sammen på større prosjekter. I gruppene jobbet elevene tett med å utvikle ideer, diskutere ulike fremgangsmåter og argumentere for valg av ulike løsninger. Samtidig viste video-observasjonsdataene mulige utfordringer i forbindelse med gruppearbeidet.

I interaksjonsutdrag 1 vises en sekvens hvor det oppstår en konflikt innad i gruppen med fire elever. Eleven Henrik påpeker den skeive arbeidsfordelingen i gruppen og anklager to av elevene, Lukas og Martin, for å ha deltatt minimalt i gruppearbeidet. Samtidig viser han til at et av gruppemedlemmene, Jakob, har gjort det meste av arbeidet i prosjektet. I starten av timen var derimot hele gruppen svært aktive i gruppearbeidet med å utvikle ideer, finne materialer og gjøre undersøkelser i forbindelse med oppgaven. Underveis viser det seg at Jakob tar styringen i gruppeprosjektet som gradvis blir til et soloprojekt. Samtidig faller de andre elevene av prosjektet og blir mindre aktive i skaperarbeidet. Det kan synes som at enkelte elever hadde en mer dominerende rolle i gruppearbeidet, og at oppgavene ble for få til å engasjere alle i gruppen under hele samlingen. Det kan dermed være en fare for at enkelte elever på sikt mister motivasjon for å delta i skaperaktivitetene, fordi de ikke får ta aktiv del i skaperarbeidet. Dette kan hindre elevene i å utvikle de kunnskapene og ferdighetene som behøves for å delta i aktivitetene, og kan potensielt hindre elevene i å utvikle identitet som skapere og programmerere. Å oppleve å være en del av et fellesskap med andre med like interesser og mål kan være en viktig pådriver for å engasjere individer i en aktivitet og utvikle langvarige

interesser (Azevedo, 2011). Derfor er det viktig å tilpasse gruppearbeidet slik at hver enkelt elev har muligheten til å delta aktivt i skaperarbeidet og opplever å bidra i kunnskapsdelingen i fellesskapet.

## 6.5 Fra skaperverksted til fag

Ved spørsmål om hva elevene hadde lært i skaperverkstedet var responsen hovedsakelig at de hadde lært å programmere og å bruke andre tekniske verktøy. Det var få elever som opplevde at de hadde lært noe faglig gjennom skaperverkstedet. De elevene som mente de hadde lært noe faglig koblet dette til innhold fra matematikk, naturfag og kunst og håndverk. Andre påpekte at det var potensiale for å bruke skaperverksted som undervisningsmetode i de samme fagene. Enkelte, som Fredrik, etterlyste at de lærte mer realfag i skaperverkstedene og ønsket de kunne gå nærmere inn på begrepene de ble introdusert til i starten av timene og gjennom de skriftlige oppgavene, men som elevene fikk lite tid til å jobbe med.

Selv om oppgavene elevene jobbet med i stor grad var basert på konsepter fra realfagene, og det var forsøkt integrert i starten av timene og på oppgavearkene elevene ble tildelt, så var det ikke gitt at elevene forstod eller så sammenhengen. I utgangspunktet kan det synes som om meningen med enkelte av oppgavene var å få elevene til å lage artefakter som blant annet kunne fungere som representasjoner av ulike faglige konsepter og fenomener. For eksempel i forbindelse med «redd humpty dumpty»-oppgaven, som skulle knyttes til konseptet akselerasjon. Oppgaven bestod som nevnt av at elevene lagde en konstruksjon som kunne beskytte et egg fra en høyde på fire meter, samtidig som de målte hastigheten på fallet egget. I den forbindelse ble det fallende egget brukt som en representasjon av konseptet akselerasjon. Det ser derimot ikke ut til at elevene hadde fått med seg denne sammenhengen, selv om alle elevene hadde programmert Micro:biten til å måle akselerasjon. Eleven Fredrik identifiserte i intervjuet at de hadde jobbet med akselerasjon og hastighet i denne oppgaven, men ga uttrykk for at han ikke hadde lært noe om hva begrepene innebar. Dette belyser et problem Ainsworth (2006) påpeker er en utfordring med å bruke representasjoner. For å bruke representasjoner på en effektiv måte må elevene først forstå hva en representasjon skal representere. I tillegg må de utvikle en forståelse for hvordan representasjonen er knyttet til konsepter fra domenet de er hentet fra. I dette tilfellet innebærer det blant annet at elevene forstår hvordan et fallende objekt

kan representere endring i hastighet (akselerasjon) og hvordan dette igjen er knyttet til naturfag og fysikken.

Funnene tyder på at var et behov for å eksplisitt synliggjøre sammenhengen mellom aktivitetene elevene jobbet med og det faglige innholdet det var bygget på, i likhet med funnene i studiet til Sheffield et al. (2017). Det ble gjort noen forsøk på å knytte aktivitetene til faglige begreper underveis i undervisningen, men enkelte sekvenser belyste en annen utfordring i forbindelse med å medieringen av det faglige (Säljö & Moen, 2001). Interaksjonsutdrag 2 viser et eksempel hvor Lærer 1 forsøkte å forklare elevene Eli og Per hvordan akselerasjon regnes ut. Imidlertid blir forklaringen så avansert at elevene ikke klarer å følge resonnementet. Eksemplet viser at Lærer 1 ikke klarte å skape et pedagogisk stillas som var tilpasset elevenes faglige nivå og som kunne hjelpe elevene med å forstå konseptet akselerasjon (Wood et al., 1976). For å skape effektive pedagogiske stillas er det nødvendig å ta utgangspunkt i elevenes forkunnskaper, dette erkjente derimot Lærer 1 hadde vært en utfordring i skaperverkstedet. Lærer 1 opplevde at mangel på kjennskap til elevenes individuelle utgangspunkt og kjennskap til målgruppen, gjorde det vanskelig å tilpasse undervisningen for å formidle det faglige.

I likhet med funnene til Blumenfeld og Meece (1988) er det også en potensiell fare for at elevenes interesse og engasjement for det praktiske arbeidet kan flytte fokuset bort fra det faglige innholdet. Dette var det også tendenser til i observasjonsdataene fra skaperverkstedundervisningen. Elevene hadde ulike måter å tilnærme seg oppgavene på. Flere av elevene gikk rett på de praktiske oppgavene, mens andre brukte oppgavearkene systematisk i starten timen, før det praktiske arbeidet tok over. Oppgavearkene var ment å gi elevene rammer for hvordan å jobbe med prosjektene og inneholdt av og til faglige oppgaver. Det kan derfor tenkes at flere av elevene ville sett sammenhengen mellom det praktiske arbeidet og det faglige dersom oppgavearket hadde blitt brukt mer systematisk underveis i samlingene. Derimot ser det ut til at det er et behov for å prøve ut andre tilnærminger for å tydeliggjøre det faglige.

## 6.6 Skaperverksted som undervisningsmetode

Selv om undervisningen i skaperverkstedet ikke hadde lyktes i å integrere det faglige i stor grad, så mente begge lærerne det var muligheter for å bruke skaperverksted som en alternativ undervisningsmetode i skolen. Basert på sine tidligere erfaringer trakk de frem eksempler på

ulike muligheter ved å anvende skaperverksted som metode i skolen, for å støtte oppunder elevenes læring i ulike fag (Säljö & Moen, 2001). For det første anså begge lærerne det som en metode som kan bidra med å motivere elevene, ved å gi ulike innganger til å arbeide med det faglige i skolen. Lærer 2 mente at skaperaktivitetene og programmerings-verktøyene tilførte en form for fleksibilitet, som kunne gi elever med ulike utgangspunkt en opplevelse av mestring. Funnene fra skaperverkstedet tilsier også at elevene opplevde å mestre oppgavene selv om de hadde ulike utgangspunkt og motivasjoner. Tidligere studier har også vist hvordan skaperverksted kan gi elever opplevelse av mestring og bidra til økt motivasjon (Kafai et al., 2014; Sentance et al., 2017).

Lærer 1 så også potensialet i å bruke skaperaktiviteter for å bearbeide og repetere kompetansemål som en metode for dybdelæring. Hovedsakelig var dette i forbindelse med realfagene. Blant annet ved å la elevene skape måleinstrumenter til å samle inn ulike former for data og bruke disse i ulike oppgaver, for eksempel for å lage matematiske modeller. Med fagfornyelsen er målet med de nye læreplanene at skolen skal legge til rette for dybdelæring, i den forbindelse foreslås blant annet utforskning, eksperimentering og muligheten til å stille spørsmål som en metode for å oppnå dette (Utdanningsdirektoratet, 2020b). I skaperverkstedene jobbet elevene i stor grad med å utforske og eksperimentere, men dette var hovedsakelig i forbindelse med det praktiske arbeidet med de fysiske artefaktene og programmeringen.

Lærerne anså skaperverksted som godt egnet som tverrfaglig metode, fordi det ofte automatisk kombinerer innhold fra flere fagområder. Lærer 2 trakk også frem at skaperverksted er en tverrfaglig øvelse som kan kombinerer flere ferdigheter. Enkelte elever, som for eksempel Thor, fortalte at han likte at arbeidet i skaperverkstedet kombinerte ulike fag og ulike måter å jobbe på, da han opplevde at den ordinære undervisningen ofte ble for ensformig. Ifølge Sheridan et al. (2014) har det tradisjonelt vært et tydelig skille mellom de ulike fagene i skolen, og at dette er i motsetning til ideen med skaperverksted, som er iboende tverrfaglig og noe som gir muligheter for innovasjon. Derfor bør undervisning med skaperaktiviteter i skolen også oppfordre elevene til å krysse fag, for å ikke begrense elevenes kreativitet og muligheter for være innovative.

Begge lærerne så mulighet til å dekke flere av kompetansemålene i den gjeldende læreplanen, først og fremst i realfagene. Fagfornyelsen var under utarbeidelse da intervjuene med lærerne ble gjennomført. Ut fra det de visste om forslagene i fagfornyelsen, mente begge at det ville være mulig å integrere skaperverksted med programmering i flere fag og dekke de nye

kompetansemålene. Med den ferdige læreplanen for fagfornyelsen, som nå skal settes ut i livet, er det et synlig potensial for å anvende skaperverksted som undervisningsmetode i flere fag. Fagfornyelsens verdigrunnlag med fokus på skaperglede, engasjement og utforskertrang er i stor grad i tråd med ideene bak skaperverksted og programmering som metode for undervisning (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Først og fremst er programmering og disse verdiene sentrale i læreplanene til realfagene, musikk og kunst og håndverksfagene (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Men med den fleksibiliteten som skaperaktivitetene gir så er det også et potensiale for å anvende skaperverksted som undervisningsmetode i flere fag.

## 6.7 Konklusjon

I studiet fant jeg at elevene opplevde å være autonome, kunne jobbe utforskende med oppgaver uten definerte svar, ha mulighet for å prøve og feile, og samarbeide uformelt og tett med sine medelever. Dette var elementer ved skaperundervisningen som bidro til å vekke elevenes situasjonelle interesse og som engasjerte elevene. Dette er i tråd med tidligere forskning som viser at skaperaktiviteter i stor grad klarer å engasjere elever (Kafai et al., 2014; Sentance et al., 2017). Det ligger derfor et potensiale i å utnytte elementene for å motivere og engasjere elever i skolefagene, og på denne måten bygge bro mellom elevenes interesser og skolelæring. På sikt kan det å spille på elevenes situasjonelle interesse også føre til individuell interesse (O'Keefe & Harackiewicz, 2017), og forhåpentligvis inspirere elever til å forfølge en karriere innenfor realfagene og teknologi utvikling.

I studiet kommer det tydelig frem at elevene først og fremst tilegnet seg kunnskaper og ferdigheter i forbindelse med programmeringen og skapingen. Videre utviklet elevene kunnskaper og ferdigheter ved å skape nye artefakter, enten alene eller i grupper. Dette er i samsvar med kunnskaps-utviklingsmetaforens dialogiske perspektiv, som anser læring som et resultat av både mentale og sosiale prosesser, hvor individer anvender og videreutvikler sin eksisterende kunnskap ved å skape og dele nye artefakter. Studiet viser imidlertid at flertallet av elevene ikke opplevde å se den faglige relevansen. Allikevel så de muligheten for å anvende skaperverksted som undervisningsmetode i naturfag, matematikkfaget og i kunst og håndverksfaget. I likhet med Sheffield et al. (2017) mener jeg at studiet viser at det er behov for å tydeliggjøre sammenhengen mellom aktivitetene og det faglige innholdet de bygger på. For å kunne det utnytte det potensialet skaperverksted har til å formidle fag, er det imidlertid

nødvendig å utforske ulike pedagogiske tilnærminger som kan støtte opp under elevene. Slik at elever også utvikler sin faglige kompetanse samtidig som de lærer programmering.

Lærerne så også muligheter til å benytte skaperverksted for å tilpasse undervisningen slik at elevene kan oppleve mestring og få økt motivasjon. Videre anså de skaperverkstedet som godt egnet til tverrfaglige prosjekter og oppnåelse av dybdelæring. Dette er også sentrale elementer i Fagfornyelsen, hvor ønsket er at skolene tilrettelegger slik at elevene utvikler kompetanser og ferdigheter på tvers av fagområdene og gir elevene dypere innsikt og forståelse av fagene (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

Ser man bort fra spesifikke faglige kunnskaper og kompetanser, kan skaperverksteder og skaperaktiviteter være en arbeidsmetode som kan hjelpe elevene med å utvikle ferdigheter og kompetanser for det 21 århundre. Elevene i skaperverkstedet jobbet aktivt med problemløsning og måtte anvende kreativitet, kritisk tenkning, digitale ferdigheter og samarbeidsevner for å løse oppgavene. Dette er sentrale ferdigheter som elever kan utvikle gjennom arbeid med skaperaktiviteter, og som det også er forventet at elevene skal tilegne seg gjennom skolen (Binkley et al., 2012; NOU 2015: 8, 2015).

Skaperverksted som undervisningsform kan derfor anses som en allsidig undervisningsmetode, som kan bidra til elevenes utvikling av ferdigheter og kompetanser på flere områder, og som med riktig tilpasning kan egne seg som en alternativ undervisningsform i skolen.

## 7 Avsluttende refleksjoner.

I denne oppgaven har jeg undersøkt elevenes opplevelse av skaperverksted i skolen og hvilke muligheter skaperverksted kan gi som undervisningsmetode i skolen. I forbindelse med gjennomføring av studiet har jeg gjort meg noen refleksjoner rundt studiet og videre forskning.

### 7.1 Refleksjon rundt studiens gjennomføring.

Som tidligere nevnt under kapittelet om forskningsmetode, erfarte jeg underveis i analysen at dataene fra elevintervjuene ga noen begrensninger i forhold til å svare på forskningsspørsmålene. Intervjuene ble gjort i forskjellige faser og elevene hadde ulikt grunnlag for å svare på spørsmålene som gikk på interesse og koblingen mot det faglige. Dersom elevintervjuene hadde vært gjort på et senere tidspunkt og innenfor et kortere tidsrom kunne dette kanskje gitt mer sammenliknbare data og styrket funn og drøfting. Det har allikevel vært et betydelig datamateriale å høste av.

Dataene fra lærerintervjuene gir også noen begrensninger fordi det er et begrenset til to lærere med ulike erfaringsbakgrunn både fra undervisning i skaperverksted og i skolen. I intervjuene snakker de ikke bare om erfaringene fra GT-make prosjektet, men refererer i stor grad til tidligere erfaringer som ikke er relevante for funnene i min studie. Dette har allikevel vært viktige refleksjoner rundt hva skaperverksted kan bidra til som undervisningsmetode i skolen.

I og med at jeg har hatt tilgang på et omfattende datamateriale har jeg opplevd det som krevende å orientere meg i datamengdene. Etter gjennomgang av dataene satt jeg igjen med flere temaer og muligheter for analysen. Det har derfor vært utfordrende å gjøre avgrensninger i forbindelse med masteroppgaven. Jeg mener imidlertid at jeg har trukket frem det som har vært gjennomgående temaer og som har vært synlig både i intervjuene og i observasjonene.

Jeg er takknemlig for at jeg fikk delta i møtene med forskerteamet som ga meg mer innsikt i prosjektet. Jeg håper at mine funn også har bidratt til å belyse skaperverksted som metode.



## 7.2 Videre forskning

Med utgangspunkt i funnene mener jeg at det kan være interessant å se på hvordan man balanserer mellom nødvendig struktur og frihet i aktivitetene, slik at autonomi oppnås. Videre bør ytterligere forskning på skaperverksteder i skolen undersøke hvordan ulike pedagogiske praksiser og støttefunksjoner kan anvendes for å integrere faginnhold i skaperverkstedundervisningen. Det kan også være interessant å se hva en slik tilnærming gjør med «ånden» i skaperverkstedundervisningen. Hva vil det si for det skapende og kreative arbeidet hvis det faglige blir tydeligere og får større plass? Vil det sette begrensninger for elevenes muligheter for å utforske og skape, og vil det påvirke i hvilken grad elevene blir interessert og engasjert?

Hvis skaperverksted blir introdusert som en undervisningsmetode i skolen er det også et spørsmål om det kan anvendes i et ordinært klasserom. Og kan det i den forbindelse også fungere som tilpasset undervisning for elever med ulike læringsbehov? Et av funnene i min studie belyste viktigheten av å kjenne målgruppen og elevenes utgangspunkt som en forutsetning for å tilpasse skaperverkstedaktivitetene. I den forbindelse kan det tenkes at det kan lønne seg om denne undervisningen blir gjennomført av lærere som har kjennskap til elevene. Ved implementering av skaperverkstedundervisning i skolen det også være nødvendig å gi lærere tilstrekkelig kompetanse i programmering og skaperverktøyer slik at undervisning med skaperverksted kan lykkes.

## Litteraturliste:

- Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, Learning, and the Psychological Processes That Mediate Their Relationship. *Journal of Educational Psychology, 94*(3), 545-561. doi:10.1037/0022-0663.94.3.545
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*(3), 183-198.  
doi:10.1016/j.learninstruc.2006.03.001
- Ataizi, M. (2012). Situated Learning. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 3084-3086): Springer, Boston, MA.
- Azevedo, F. S. (2011). Lines of Practice: A Practice-Centered Theory of Interest Relationships. *Cognition and Instruction, 29*(2), 147-184.  
doi:10.1080/07370008.2011.556834
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of the Learning Sciences, 13*(1), 1-14. doi:10.1207/s15327809jls1301\_1
- Bell, P. (2004). On the Theoretical Breadth of Design-Based Research in Education. *Educational Psychologist, 39*(4), 243-253. doi:10.1207/s15326985ep3904\_6
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). *Defining twenty-first century skills*.
- Blikstein, P. (2018). Maker Movement in Education: History and Prospects. In M. J. de Vries (Ed.), *Handbook of Technology Education* (pp. 419-437). Cham: Springer International Publishing.
- Blumenfeld, P. C., & Meece, J. L. (1988). Task Factors, Teacher Behavior, and Students' Involvement and Use of Learning Strategies in Science. *The Elementary School Journal, 88*(3), 235-250. doi:10.1086/461536
- Bordens, K. S., & Abbott, B. B. (2018). *Research design and methods: a process approach* (Tenth edition. ed.). New York: McGraw-Hill Education.

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178. doi:10.1207/s15327809jls0202\_2
- Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C., & , & Roehrig, G. H. (2016). Integrated STEM Education. In C. C. Johnson, Peters-Burton, E. E., Moore, T. J. (Ed.), *STEM Road Map* (pp. 23 - 37). New York: Routledge.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed. ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Brøndbo, P. H., & Egeland, J. (2019). Måleegenskaper ved den norske versjonen av Wechsler Intelligence Scale for Children - Fifth Edition (WISC-V).
- Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The Journal of Positive Psychology: Qualitative Positive Psychology*. Edited by Kate Heffernon and Arabella Ashfield, 12(3), 297-298. doi:10.1080/17439760.2016.1262613
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42. doi:10.1207/s15327809jls1301\_2
- Dalland, C. P. (2011). Utfordringer ved gjenbruk av andres kvalitative data. *Norsk pedagogisk tidsskrift*(06), 449-459.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*: Boston: Houghton Mifflin Co.
- Dixon, C., & Martin, L. (2017). Make to Relate: Analyzing Narratives of Community Practice. *Cognition and Instruction*, 35(2), 103-124. doi:10.1080/07370008.2017.1282484
- Fjørtoft, S. O., Thun, S., & , & Buvik, M. P. (2019). *Monitor 2019 - En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager*. Retrieved from

- Flø, E. E., Litherland, K. T., Mørch, A. I., Andersen, R., & Rustad, M. (2020). Learning programming through Makerspace Activities: Analyzing Students Experiences with Programming to Learn STEM Skills. *Submitted for publication to journal.*
- Gibson, J. J. (2014). *The Theory of Affordances*: Psychology Press.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. doi:10.3102/0013189X12463051
- Halverson, E., & Peppler, K. (2018). *The Maker Movement and Learning* (1 ed.): Routledge.
- Halverson, E., & Sheridan, K. (2014). The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495-504. doi:10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063
- Hidi, S. (1990). Interest and Its Contribution as a Mental Resource for Learning. *Review of Educational Research*, 60(4), 549-571. doi:10.3102/00346543060004549
- Horn, M., Crouser, R., & Bers, M. (2012). Tangible interaction and learning: the case for a hybrid approach. *Personal and Ubiquitous Computing*, 16(4), 379-389. doi:10.1007/s00779-011-0404-2
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg. ed.). Oslo: Abstrakt.
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction Analysis: Foundations and Practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39-103. doi:10.1207/s15327809jls0401\_2
- Jøsendal, J. S. (2016). *Mer å hente - Bedre læring for elever med stort læringspotensial. Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 18. september 2015 : Avgitt til Kunnskapsdepartementet 15. september 2016.* (978-82-583-1285-4). Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning
- Kafai, Y. B., Fields, D. A., & Searle, K. A. (2014). Electronic Textiles as Disruptive Designs: Supporting and Challenging Maker Activities in Schools. *Harvard Educational Review*, 84(4), 532-556. doi:10.17763/haer.84.4.46m7372370214783
- Krumsvik, R. J., & Jones, L. Ø. (2007). Situert læring, digital kompetanse og tilpassa opplæring. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 91(4), 316 - 327. Retrieved from Hentet fra

[http://www.idunn.no/npt/2007/04/situert\\_lering\\_digital\\_kompetanse\\_ogtilpassa\\_opplering](http://www.idunn.no/npt/2007/04/situert_lering_digital_kompetanse_ogtilpassa_opplering)

Kunnskapsdepartementet. (2017). *Framtid, fornyelse og digitalisering: Digitaliseringsstrategi for grunnopplæringen 2017-2021*.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning : legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Linn, M. C., McElhaney, K. W., Gerard, L., & Matuk, C. (2018). Inquiry Learning and Opportunities for Technology. In F. Fischer, C. Hmelo-Silver, S. Goldman, & P. Reimann (Eds.), *International Handbook of the Learning Sciences* (pp. 221 - 233). New York: Routledge.

Litts, B. K., Kafai, Y. B., Lui, D. A., Walker, J. T., & Widman, S. A. (2017). Stitching Codeable Circuits: High School Students? Learning About Circuitry and Coding with Electronic Textiles. *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 494-507. doi:10.1007/s10956-017-9694-0

Marshall, P. (2007). Do tangible interfaces enhance learning? In (pp. 163-170).

Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 5(1). doi:10.7771/2157-9288.1099

Mørch, A. I., Litherland, K. T., & Andersen, R. (2019). End-User Development Goes to School: Collaborative Learning with Makerspaces in Subject Areas. In (Vol. 11553, pp. 200-208).

NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Kunnskapsdepartementet

O'Keefe, P. A., & Harackiewicz, J. M. (2017). *The Science of Interest*(1st ed. 2017. ed.).

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers & Powerful Ideas*. Brighton: The Harvester Press Ltd.

- Paavola, S., & Hakkarainen, K. (2005). The Knowledge Creation Metaphor – An Emergent Epistemological Approach to Learning. *Science & Education*, 14, 535-557.  
doi:10.1007/s11191-004-5157-0
- Rau, M. A. (2017). Conditions for the effectiveness of multiple visual representations in enhancing STEM learning. *Educational Psychology Review*, 29(4), 717-761.  
doi:10.1007/s10648-016-9365-3
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2017). *The role of interest in learning: Knowledge acquisition at the intersection of situational and individual interest.*
- Schlegel, R. J., Chu, S. L., Chen, K., Deurmeyer, E., Christy, A. G., & Quek, F. (2019). Making in the classroom: Longitudinal evidence of increases in self-efficacy and STEM possible selves over time. *Computers & Education*, 142, 103637.  
doi:10.1016/j.compedu.2019.103637
- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. (2017). "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit. In *Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 531-536): ACM.
- Sevik, K. m. f. (2016). Notat: Programmering i skolen. Senter for IKT i utdanningen.  
Retrieved from [https://www.udir.no/globalassets/filer/programmering\\_i\\_skolen.pdf](https://www.udir.no/globalassets/filer/programmering_i_skolen.pdf)
- Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27(2), 4-13. doi:10.3102/0013189X027002004
- Sheffield, R., Koul, R., Blackley, S., & Maynard, N. (2017). Makerspace in STEM for girls: a physical space to develop twenty-first-century skills. *Educational Media International*, 54(2), 148-164. doi:10.1080/09523987.2017.1362812
- Sheridan, K. M., Halverson, E. R., Litts, B. K., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., & Owens, T. (2014). Learning in the Making: A Comparative Case Study of Three Makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505-531.  
doi:10.17763/haer.84.4.brr34733723j648u
- Silverman, D. (2014). *Interpreting qualitative data* (5th ed. ed.). Los Angeles, Calif: SAGE.
- Skagen, K. (2019). John Dewey. In *Det Store Norske Leksikon*.

- Slotta, J. D. (2002). Partnerships in the Web-based Inquiry Science Environment (WISE). *Cognitive Studies*, 9(3), 351-361. doi:10.11225/jcss.9.351
- Säljö, R., & Moen, S. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg. ed.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 27.03.2019). Algoritmisk tenkning. Retrieved from <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/algoritmisk-tenkning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Fagfornyelsen*. Retrieved from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Skaperglede, engasjement og utforskertrang*. Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.4-skaperglede-engasjement-og-utforskertrang/>
- Verenikina, I. (2010). Vygotsky in Twenty-First-Century research. *J. Herrington & B. Hunter (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 16-25.
- Vossoughi, S. (2014). Making and Tinkering: A Review of the Literature.
- Vossoughi, S., Hooper, P. K., & Escude, M. (2016). Making Through the Lens of Culture and Power: Toward Transformative Visions for Educational Equity. In *Harv. Educ. Rev.* (pp. 206-232).
- Vygotskij, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.
- Wertsch, J. V., & Semin, G. n. R. (1991). *Voices of the mind : a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Willig, J. V. (2013). *Introducing Qualitative Research in Psychology* (Vol. Third Edition). Maidenhead: McGraw Hill Open University Press.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring In Problem Solving \*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100. doi:10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

Yin, R. K. (1994). *Case Study Reseach: Design and Methods* (Vol. Second Edition).

Yin, R. K. (2003). *Applications of case study research* (2nd ed. ed. Vol. vol. 34). Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.